This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

+ *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.

+ *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.

+ *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.

+ *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página `http://books.google.com`

3 2044 103 257 416

Peru

La Policia Sanitaria Internacional en el Peru.

133
20

HARVARD
LAW
LIBRARY
1903

133
20

Bd. Jan. 1936

HARVARD LAW LIBRARY

Received MAR 7 1935

133
20

MINISTERIO DE FOMENTO

La Policía Sanitaria Internacional en el Perú

Informe del Dr. Manuel O. Tamayo y B.
publicado
en el No. 4 del Boletín del Ministerio de Fomento

LIMA
IMPRENTA LA INDUSTRIA
Desamparados, No. 15
1903

MAR 7 1935
3/7/35

HIGIENE PÚBLICA (*)

PARTE PRIMERA

POLICÍA SANITARIA INTERNACIONAL

Las medidas de profilaxia internacional se dirigen principalmente contra tres grandes epidemias: la peste, el cólera y la fiebre amarilla. Las otras enfermedades trasmisibles, la viruela, la tuberculosis, etc., más generalizadas en los diversos países ó menos ruidosas en su desarrollo y efectos mórbidos, han sido eclipsadas por la violencia de los tres grandes flajelos tropicales, contra los que se han ejercitado las más poderosas armas de la higiene, en todas las épocas y en todos los países.

Nuestra inmediata vecindad con el Ecuador y Colombia, en algunos de cuyos puertos reina endémicamente la fiebre amarilla, y el acrecentamiento de nuestro comercio marítimo directo con países donde se han despertado focos pestígenos adormecidos ó se han implantado nuevos focos, hacen de estas enfermedades los enemigos inmediatos de los cuales debemos defendernos diaramente.

El cólera exige medidas profilácticas fáciles de poner en práctica en los países preparados para la defensa higiénica en general.

I

La peste es la epidemia de actualidad. Despertando de su largo sueño, ha salido de sus focos asiáticos seculares para vernir á perturbar con sus apariciones sucesivas en los diversos países hasta entonces indemnes, la tranquilidad de los

(*) Informe del Dr. Manuel O. Tamayo publicado en el N.° 4 del Boletín del Ministerio de Fomento.

higienistas, mostrándoles la imperfección de las barreras que habían opuesto á la marcha invasora de las epidemias.

Gracias á la actividad comercial de los últimos tiempos, la peste pudo salir de los países calientes del Asia y acercarse lentamente á Europa siguiendo la vía marítima. Después de haberse mostrado sucesivamente en los diferentes puntos de escala de la ruta de las Indias, hizo por fin su aparición en el continente europeo, iniciándose en Oporto bajo la forma de una epidemia severa, que sólo se extinguió poniendo en práctica las más rigurosas medidas. Pronto volvió á señalarse el flajelo en distintos puntos de Europa: Marsella, Nápoles y otros, ó á bordo de los navíos anclados en ellos, para venir más tarde al continente americano, teatro de sus últimas apariciones.

En el trayecto de tan largas excursiones, la peste ha dejado huellas, cuya interpretación ha permitido penetrar el secreto de su desarrollo epidémico, poniéndose en claro hechos desconocidos acerca de la vehiculación de su gérmen patógeno y mostrándose de un modo indiscutible la insuficiencia absoluta de las medidas defensivas puestas en práctica después de la conferencia de Venecia.

Todos los defectos de la legislación sanitaria antipestosa provienen de un erróneo concepto de lo que la peste es en sí misma y de la manera como se propaga.

Según las ideas modernas, la peste es una enfermedad más bien de ciertos roedores que del hombre, al que es siempre trasmitida por ellos. Las ratas y los ratones domésticos muy sensibles ante el bacilo pestígeno, preparan las epidemias humanas exaltando la virulencia del germen hasta que alcanza un grado suficiente para determinar la enfermedad en el hombre.

Todas las epidemias de peste son precedidas de epizootias entre las ratas domésticas, manifestándose los primeros casos del mal en los individuos que han tenido contacto con los cadáveres de esos roedores. La epidemia se generaliza en los diversos cuarteles de una ciudad, siguiendo siempre la marcha de las ratas emigrantes del foco primitivo, quedando indemnes las casas altas ó nuevas, desprovistas de ratas en su subsuelo.

Las epidemias humanas estallan frecuentemente mucho tiempo después de la aparición del caso exótico primitivo que trajo el germen del exterior. Durante el intervalo, la enfermedad se ha propagado entre las ratas, su virulencia ha crecido y, finalmente, el hombre ha sido atacado.

Ejemplos de este orden que establecen indiscutiblemente el papel de los roedores en la trasmisión de la peste, nos ofrece lo acaecido en los dos ó tres últimos años con los vapores «Senegal», «City of Perth», «Westphalia» y «Shanon», para no citar sino algunos de los más conocidos casos.

El caso del «Senegal», absolutamente característico, produjo en Francia, durante mi permanencia en París, una conmoción bien concebible, que agitó fuertemente la opinión pública y provocó animadísimas discusiones en los centros científicos que se ocupan de higiene en Europa.

El «Senegal», en viaje de Alejandría, donde existía la peste, fué admitido á libre platica en Marsella, habiéndose verificado previamente todas las medidas sanitarias de ley. Después de descargadas sus mercancías, permaneció quince días en el puerto sin que se produjera ningún caso de peste, y en seguida fué alquilado para conducir al Asia Menor un gran número de escursionistas y arqueólogos franceses. Pocos días después de haber zarpado de Marsella se manifestó la peste entre la tripulación, habiendo sido necesario regresar á Francia y desembarcar todos los pasajeros y tripulantes en el lazareto de Frioul.

Al desinfectar el navío se encontró gran cantidad de ratas muertas de peste. Entre ellas se había mantenido la epidemia durante el viaje de Alejandría á Marsella sin atacar al hombre hasta el segundo viaje.

En un barco inglés, procedente de las Indias, el «City of Perth», se manifestó la peste en el personal de á bordo, más de quince días después de haber abandonado Bombay, puerto infectado. Aislados severamente los enfermos y mantenido el resto de la tripulación en los camarotes superiores, libres de ratas, se detuvo la epidemia, produciéndose solamente un nuevo caso en un indio que, burlando la vigilancia, se había introducido en el depósito de provisiones, lleno de ratas infectadas.

El «Shanon», en servicio entre Bombay, donde existía la peste, y Aden, absolutamente indemne, embarcó, en este último puerto, un empleado de correos, que contrajo la enfermedad en el viaje de regreso á Bombay. Había sido infectado por ratas enfermas que se encontraron en los sacos de la correspondencia.

En el «Westphalia», llegado á Hamburgo á principios del presente año de los puertos asiáticos, se descubrió un gran número de ratas muertas de peste, sin que hubiera ningún caso de esta enfermedad entre el personal del navío.

Todos estos hechos y otros muchos del mismo orden tienen una importancia capital desde el punto de vista profiláctico. Siendo las ratas los agentes trasmisores por excelencia del germen pestígeno, es contra ellas que deben dirigirse principalmente las medidas sanitarias. El hombre enfermo, fácilmente aislable, es rara vez el generador de las grandes epidemias.

Según las leyes sanitarias, puestas en vigor en la mayor parte de los países civilizados, después de la conferencia de Venecia de 1897, un navío proveniente de puertos donde reina una epidemia cualquiera debe ser puesto en libre plática, si después de trascurrido el período de la incubación de la enfermedad de que se trate, no se ha presentado ningún caso de ella á bordo.

Si la epidemia se desarrolla entre los embarcados, se aísla á los enfermos y se somete al resto de los pasajeros y tripulantes á un período de observación, desinfectándose, más que nada, los objetos de su uso personal.

«Sólo serán abiertos los compartimientos de las calas necesarios á las maniobras de descargue y saneamiento» (art. 16 del reglamento sanitario marítimo de Francia, 1896.)

Es decir, que mientras se ejerce todo el rigor de las medidas sanitarias contra el hombre enfermo, se permite en el puerto de llegada el libre desembarco de las ratas junto con las mercaderías, ó por lo menos, se deja en el interior del navío cantinuarse la epizootia y perpetuarse la epidemia. Asimismo, se permite, ampliamente, el ingreso de las ratas enfermas junto con las mercaderías embarcadas, mientras se vigila celosamente el buen estado de salud de los pasajeros que tratan de embarcarse en el puerto infectado.

Los casos señalados á bordo del «Shanon», del «Senegal», etc., la aparición de la epidemia en Mazatlán, traída por un barco donde no hubo peste humana, los casos, repito, de esta enfermedad observada en el Callao, á pesar de las cuarentenas y el rechazo de las naves procedentes de los puertos mejicanos, prueban bien á las claras lo que valen contra la peste las medidas dictadas en una época en que se tenían conocimientos imperfectos sobre la trasmisión del germen pestígeno.

Cuando se produjo el caso del «Senegal», la Academia de Medicina de París, plenamente convencida del papel vehiculador de las ratas en el desarrollo de la peste, emitió el voto siguiente:

«A todo navío que haya tenido contacto con un puerto ó navío infectado ó sospechoso de peste, debe imponérsele la

obligación de destruir las ratas antes del descargue de las mercancías, aún en ausencia de todo enfermo á bordo; el navío no podrá ser puesto en servicio para una nueva travesía sino cuando una minuciosa inspección haya demostrado que los roedores han sido destruidos.»

¿Esta medida será suficiente para llenar los vacíos de las legislaciones sanitarias modernas? La respuesta sería afirmativa si se probara que en la práctica los roedores son los únicos agentes del contagio pestoso.

La peste se trasmite por contacto directo con un ser infectado vivo ó muerto. El aire no trasmite la enfermedad; los enfermeros de los lazaretos poblados de pestosos, los soldados ingleses que realizan la desinfección de las aldeas de la India, á pesar de respirar el mismo aire que los enfermos, no contraen la peste si toman la precaución de evitar los contactos sépticos ó desinfectarse despues de tocar los productos ú objetos infectados.

El polvo desecado no trasmite la enfermedad, como pasa con la tuberculosis, v. gr., porque el bacilo de Yersin, generador de la peste, se destruye rápidamente por la desecación.

La peste no se propaga por el uso de las aguas manchadas. En ninguna epidemia se ha podido establecer la vía hídrica. Sin embargo, el germen conserva su vitalidad y virulencia durante diez á veinte días en el agua dulce y durante mayor tiempo aún en el agua salada. Wurtz y Bourges (1) han podido mantenerlo vivo durante cuarenta á cuarentaisiete días en el agua de mar filtrada.

En el suelo, el bacilo pestígeno conserva su virulencia durante un tiempo indefinido. A ello se debe seguramente la persistencia tenaz y revivencia de ciertos focos de peste.

Pero para que el germen salido del suelo se haga parásito humano es necesario que su vitalidad y virulencia se acentúen por el paso repetido á través de organismos más sensibles que el hombre, los roedores, v. gr. El bacilo de Yersin conserva en el suelo una virulencia atenuada, capaz de infectar á las ratas, pero insuficiente para vencer la inmunidad humana. En el cuerpo de los roedores se exalta su virulencia y acaba por adquirir un grado de intensidad suficiente para infectar al hombre aniquilando sus resistencias inmunizadoras.

---

(1) Archives de medecine experimentale, nov. 1900.

El Dr. Torrel (1), en un estudio sobre la susceptibilidad de los distintos animales de contraer la peste, afirma que las fuentes más frecuentes de contaminación de las ratas son: a.) El suelo; b.) Los granos y las sustancias análogas de que se alimentan los roedores; c.) La carne de los animales muertos; d.) Las ropas, trapos, tapices y lienzos contaminados; e.) Los insectos infectados.

El bacilo penetra en el organismo de las ratas por las vías respiratorias; por una solución de continuidad de la piel; por el tubo digestivo.

En la práctica, se ven confirmadas estas aserciones. Yersin ha aislado del suelo de una habitación, que había sido ocupada por un pestoso, un germen que tenía todos los caracteres del bacilo de la peste, y el Dr. Marsh, miembro de la comisión inglesa, enviada á la India para estudiar la peste, ha demostrado la vitalidad del germen específico haciéndolo vivir durante trece días en tierra húmeda esterilizada.

Es innegable que las moscas, hormigas, chinches, pulgas, etc., pueden trasmitir la enfermedad, habiéndose encontrado en el interior de su tubo digestivo y en sus escrementos el bacilo pestoso vivo y virulento; pero algunos autores, especialmente un médico inglés, el Dr. Simond, van más allá, afirmando que el principal modo de trasporte del germen pestígeno de las ratas al hombre consiste en las picaduras de las pulgas y chinches comunes á ambas especies animales.

Netter (2), Galli-Valerio (3), entre otros autores, no aceptan sino excepcionalmente este modo de trasmisión, haciendo notar que los parásitos de los ratones y ratas no pican generalmente al hombre.

Nuttal, miembro de la comisión inglesa, enviada á la India, es de la misma opinión deducida de una prueba experimental demostrativa: hizo picar cuatro ratones por veintidos chinches repletos de sangre cargada de bacilos de Yersin, extraída por picadura de un ratón pestoso agonizante, sin que ninguno de los cuatro ratones fuera infectado.

Simond afirma que los insectos parásitos de los roedores abandonan su huesped después de la muerte de éste, y van á continuar su vida sobre otro animal ó el hombre, debiéndose á eso el peligro que ofrece el contacto con los cadáve-

(1) Torrel. La peste chez les animaux, specialement dans ses rapports avec la prophylaxie sanitaire. Archives de Médecine navale 1903. Tomo 19. fasciculo 1.

(2) Netter. La peste et son microbe. París, 1900.

(3) Galli-Valerio. Centralblatt fur Bakteriologie. N. 42, 1900.

res de ratas infectadas de peste. Sin embargo, debe notarse que en los laboratorios se hacen diariamente autopsias de roedores pestosos sin que las contaminaciones sean frecuentes. Durante algunos meses he frecuentado el servicio de la peste del Instituto Pasteur de París y he podido convencerme, en las numerosas autopsias de ratones infectados á que he asistido, de que á ser cierta la teoría de Simond en toda su latitud, los casos de peste serían inevitables en las experiencias de laboratorio, donde no se toman precauciones para impedir las picaduras de los insectos, ni es posible tomarlas.

De cualquier manera que sea, pudiendo los insectos trasmitir la peste sea por picadura ó por medio de sus deyecciones, debe considerárseles como agentes propagadores del mal y tratar de destruirlos.

Hemos visto que Torrel considera como una fuente de contaminación para las ratas los granos y, en general, todos los alimentos de que se nutren. Según esto, el hombre puede igualmente ser infectado por los alimentos manchados. El trigo, las harinas, el arroz, serían muy peligrosos desde este punto de vista, á causa de la preferencia que por ellos tienen las ratas y ratones. Sin embargo, la importancia de este modo de contaminación debe considerarse como secundaria. El Dr. Roux insistía en esto en una entrevista que tuve con él cuando se tuvo noticia en París de la aparición de la peste en el Callao, haciéndome notar que aquellos alimentos se usan siempre después de sometidos á la cocción. Además, el germen se hace rápidamente inofensivo por la desecación, de suerte que las superficies manchadas con productos sépticos pierden pronto su facultad contaminadora.

No obstante, como la harina, el trigo, etc. necesitan ser manipulados al estado crudo, es prudente hacerles sufrir una desinfección conveniente antes de lanzarlos al consumo.

De todo esto se deduce que la más importante de las medidas de policía sanitaría marítima contra la peste, es, junto con el aislamiento de los apestados, la destrucción de los roedores é insectos que pueblan las bodegas de los navíos.

Establecido esto, se comprende el interés con que se ha estudiado los medios prácticos de obtener ese resultado rápida y seguramente.

Haciéndose un asunto de higiene pública, este problema que había preocupado en toda época al comercio, á causa de los daños producidos por los roedores é insectos sobre las

mercancías trasportadas, cayó en el dominio científico, entrando desde este instante en la vía de su definitiva solución, á que hoy ha llegado.

Desde el punto de vista higiénico, es necesario abandonar por insuficientes y peligrosos los medios mecánicos (trampas, obturación é inundación de las guaridas de las ratas, etc.), y el sistema de primas concedidas por cada rata muerta. Todos estos medios, además de la limitación de sus resultados, facilitan la multiplicación de los contactos con las ratas infectadas y pueden favorecer el desarrollo de la epidemia.

Estableciendo el sistema de primas, debiera por lo menos advertirse al público de los peligros del contagio, recomendándole no tocar los cadáveres de los roedores sin antes bañarlos con agua hirviendo.

Los mismos inconvenientes ofrecen los llamados *medios naturales* (Khayatt) (1) que consisten en adiestrar ciertos animales, como perros, gatos y cerdos, v. gr., para cazar y matar las ratas.

Los perros son inmunes ante la peste, pero los gatos y los cerdos pueden ser infectados. Pero aún no tomando la enfermedad ellos mismos, todos estos animales pueden trasmitirla por medio del hocico ó de las patas manchadas de sangre ó humores cargados del germen pestoso. El peligro es tan real durante las epidemias, que se aconseja alejar los animales cazadores del posible contacto de las ratas ó ratones, manteniéndolos encerrados.

Mucho más eficaces parecían los procedimientos bacteriológicos imaginados por Pasteur, consistentes en la producción artificial de una epidemia entre las ratas y animales congéneres, inoculándoles gérmenes patógenos para ellos, pero inofensivos para el hombre y los animales útiles.

Un profesor alemán, el Dr. G. Joseph, de Breslau, fué el primero que entró en este orden de ideas, esforzándose en destruir grandes cantidades de ratones y ratas, contaminando algunos ejemplares con materiales de secreción de la tiña favosa humana y poniéndolos luego en libertad. La enfermedad se trasmite fácilmente entre esas especies de roedores, pero su larga duración y su benignidad, en gran número de casos, hacen inaplicable, por ineficaz, este ingenioso procedimiento.

Algunos años despues, en 1892, creyó el profesor Loeffler haber llegado á la solución deseada, provocando una epizootia

(1) Khayatt. Prophylaxie de la peste. Tesis de París de 1902.

por inoculación de un germen paratífico, el bacillus *tiphimurium*. Este gérmen es, en efecto, muy virulento para varias especies de los géneros *mus* y *arvícola*, pero es inofensivo para la rata gris y poco activo para el ratón doméstico. El bacilo *tiphi murium* de Loeffler ha prestado señalados servicios para la destrucción de ciertas especies de ratones del campo, el *Arvicola Savii* de Tesalia, v. gr., pero no puede ser empleado con éxito en la profilaxia de la peste.

De otro lado, el empleo de este virus es costoso y no siempre libre de peligros en su manejo.

Casi al mismo tiempo que Loeffler, Lacer aisló un bacilo que determina en cuatro días la muerte de los ratones blancos de laboratorio, cuando se les hace ingerir cultivos de él. Este gérmen se ha manifestado igualmente virulento para algunas especies silvestres del genero *mus* y muy particularmente entre ciertos ratones salvajes de Rusia. Los estudios de este autor no han sido continuados y sería necesario su confirmación antes de pronunciarse sobre su valor.

El doctor Danysz (1) ha empleado con el mismo objeto que los autores ya citados un cocobacilo muy semejante al bacilo coli y al empleado por Loeffler, que exaltado en su virulencia por cultivos en sacos de colodion implantados en la cavidad peritoneal de ratas de las variedades gris y negra y de ratones ordinarios, se mostró sumamente patógeno para estas distintas especies, después de diez ó doce pasajes sucesivos.

El virus ingerido por los roedores les produce una enfermedad trasmisible á sus congéneres que los mata en un plazo variable de cinco á quince días.

Los resultados de Danysz han sido comprobados en parte por diferentes observadores, pero no obstante el innegable valor de su método, este dista mucho de ofrecer la eficacia de los procedimientos químicos que vamos á estudiar en detalle.

Otros muchos autores, tales como Mereskkorwky, Issatchenko, etc., han propuesto el empleo de diversos gérmenes capaces de producir la destrucción de los roedores; pero de todas sus afirmaciones, no siempre comprobadas, solo se concluye, desde el punto de vista práctico, que los sistemas bacteriológicos solo son aplicables en límites muy restringidos no determinando la destrucción de todos los roedores ó rea-

(1) Danysz: Annales de l'Institut Pasteur, París 1900.

lizándola en períodos muy largos y por consiguiente, inapropiados para los usos profilácticos. Buenos para aplicarlos antes de una epidemia para la destrucción lenta de las ratas de una ciudad, son inaplicables para las necesidades de la policía sanitaria marítima, donde la primera condición es la celeridad.

Teniendo en cuenta esto, los higienistas han puesto en práctica en los últimos años procedimientos mas perfectos y de resultados que satisfagan el problema higiénico. que, de acuerdo con lo expuesto por el doctor Langlois (1), se plantea así:

Encontrar un medio que permita destruir todos los parásitos de un navío, antes de verificar el descargue, por un procedimiento que no ataque ni las mercancías ni el navío, que sea de un manejo poco peligroso, de la mayor rapidez posible y de un precio no muy elevado.

Planteado el problema en estos términos quedan eliminados todos los procedimientos diferentes del empleo de los gases asfixiantes, que obran seguramente en un momento dado y en grandes espacios.

Por eso sólo me ocuparé de los resultados obtenidos, empleándolos, sin mencionar ciertos procedimientos químicos modestos, tales como el uso de alimentos envenenados por el arsénico, el fósforo, ó la estricnina, que sólo pueden producir la destrucción de un número limitado de ratas. La mayor parte de los gases desinfectantes son tóxicos violentos que hacen peligroso su manejo ó atacan las materias orgánicas ó los metales, siendo por ello inaplicables á la desinfección de las mercaderías y de las bodegas de los navíos, generalmente forradas en láminas metálicas. Otros son inflamables y exponen á sérios riesgos de incendios. Por una ú otra razón ha debido abandonarse la mayor parte de ellos, los ácidos nitroso, hiponitroso, el cloro, el éter nitroso, v. gr.

Los vapores del ácido cianhídrico, muy activos contra los insectos, y probablemente de una eficacia perfecta para la destrucción de los roedores, han sido usados en proporciones restringidas en los Estados Unidos. Los grandes peligros que ofrece su manejo por ser eminentemente tóxicos hacen que su uso no pueda propagarse. La gran resistencia que oponen los roedores y especialmente las ratas al óxido de carbono, según resulta de los estudios experimentales hechos en

(1) J. P. Langlois, Destruction des parasites á bord des navires — Revue Scientifique, 7 marz 1903. Tome 19.

Hamburgo por el doctor Nocht, director del servicio sanitario de ese puerto, quita gran parte de su valor á ese gas, que debería ser empleado á dosis muy altas para obtener el objeto deseado. Siendo el óxido de carbono sumamente tóxico para el hombre, sería muy peligroso su uso en la práctica con tanta mayor razón cuanto que desprovisto de olor, sabor y color mareados, su presencia en una atmósfera determinada no se manifiesta á nuestros sentidos, pudiéndose producir graves accidentes entre los marineros ó empleados del cuerpo de sanidad, ocupados en la destrucción de las ratas. Además, el óxido de carbono está desprovisto de propiedados germinicidas.

Los dos gases empleados con más éxito y que han motivado estudios más detallados, son los anhidridos carbónico y sulfuroso.

A

El anhidrido carbónico es un gas no inflamable, desprovisto de propiedades arganolépticas, muy fácil de obtener á bajo precio descomponiéndo los carbonatos por medio de un ácido cualquiera. Se le encuentra en el comercio al estado líquido encerrado en recipientes metálicos.

El anhídrido carbónico, gas desprovisto de enérgicas afinidades químicas, está absolutamente exento de propiedades nocivas sobre las sustancias orgánicas ó minerales en general, y puede, por consiguiente, ponérsele en contacto con todo género de mercancias, sin que las altere en lo menor. Esta es una propiedad inestimable en la práctica.

Los primeros ensayos de destrucción de ratas por medio del anhidrido carbónico se hicieron en Hamburgo. El profesor Nocht, Director actual del Instituto de Enfermedades Tropicales en ese puerto, emprendió en agosto de 1899 una serie de experiencias con ese objeto, valiéndose del ácido carbónico líquido ó del anhidrido carbónico producido por la descomposición del mármol por medio de las ácidos sulfúrico ó clorhídrico. Los resultados obtenidos en dos series de ensayos sucesivos no fueron satisfactorios empleando una proporción de anhidrido carbónico de 20 á 40 %.

Hacia fines del mismo año en noviembre de 1899, el doctor Apéry de Constantinopla (1), empleó el mismo gas en

(1) P. Apéry. Progres medical, janvier 1900.

Trieste, para destruir las ratas de un barco turco, el *Polis Mytileni*, á bordo del cual se había producido un caso mortal de peste, obteniendo resultados bastante satisfactorios. Después se le ha empleado nuevamente, con idéntico objeto, en Nueva Orleans y en algunas otras estaciones sanitarias. Pero es en Marsella donde desde 1901 á 1903 se han realizado al respecto los más serios estudios.

La Sociedad francesa *La Carbonique Lyonnaise* ha llevado á cabo, bajo la vigilancia del servicio senitario de Marsella, numerosas experiencias de destrucción de ratas en grandes buques cargados, procedentes de los países donde reina la peste.

Para verificar en este puerto la *carbonicación* — nombre con que se ha bautizado el procedimiento que nos ocupa — se empleó en un principio botellas llenas de anhidrido carbónico líquido, mantenidas en barricas de agua caliente, á fin de impedir la congelación producida por el gas al pasar bruscamente del estado líquido al gaseoso, en el momento de abrirse la boca de las botellas. Este procedimiento no dió resultado satisfactorio; no era suficientemente rápido y no permitía la formación de una mezcla homógenea de aire y gas carbónico en los distintos compartimentos de las calas.

Para remediar estos inconvenientes el ingeniero Lafond, de «La Carbonique Lyonnaise», modificó las botellas ordinarias de CO^2 líquido, encontrando un procedimiento sumamente ingenioso que permitió la rápida evacuación del gas en pocos instantes (1). Dispone muchas botellas Lafond sobre una balsa capaz de acostar los navíos por carbonicar, agrupándolas en baterías, servidas cada una de ellas por un solo tubo de ancho diámetro y muy largo, encorvado en serpentín. Los sorpentines de las diversas baterías pasan reunidos á través de una gran caja metálica, donde una activa circulación de agua del mar, cuya temperatura nunca baja de 10° en Marsella, favorece la evaporación del gas sin producir congelaciones. Todos los serpentines se reunen finalmente en un sólo tubo ó cámara de distribución, que penetra en las calas y del que parten cuatro conductos diferentes encargados de llevar el anhidrido carbónico á cuatro distintos puntos de cada compartimento, favoreciendo con esto la formación de una mezcla homogenea.

---

(1) Dr. R. Jacques — Destructión de rats á bord des navires (Revue d'hygiene, 1900).

Gracias á esta disposición, la carbonicación se realiza rápidamente, sin exigir el descargue, permitiendo la continuación del servicio ordinario de á bordo, y sin distraer de sus atenciones á la tripulación.

El anhidrido carbónico pasa á los serpentines, toma el calor necesario á su evaporación del agua marina, que circula activamente al rededor de ellos mediante la acción de una bomba animada por un poderoso motor de petroleo, penetra en las bodegas á través del tubo de distribución y es repartido por los cuatro tubos de ramificación en los ángulos del compartimento que se carbonica.

Cuando el gas ha permanecido tres horas en el interior del navío se le extrae mediante un ventilador especial, animado por el motor de la bomba de agua. La evacuación del CO^2 se verifica muy rápidamente y pronto se pueden mantener encendidas en todos los planos de las bodegas la llama de las bugías exploradoras.

Inyectando una cantidad de ácido carbónico suficiente para dar una proporción de 30 á 33 ℘ de este gas en la atmósfera de las calas, se obtiene, según el Dr. Jacques, de Marsella, un resultado perfecto, habiéndose observado la destrucción de un gran número de ratas en los diversos ensayos practicados. (1)

La cantidad de anhídrido carbónico líquido empleado en la carbonicación de un gran navío puede estimarse en 1,500 á 2,000 litros ó sea 2,500 á 3,000 metros cúbicos de gas carbónico.

Copiamos á la letra algunas de las conclusiones dadas en el informe oficial sobre la carbonicación elevado el 14 de abril de 1902 al Ministro del interior de Francia por los Doctores Catelan y Jacques, jefes del servicio sanitario de Marsella:

«La operación se hace en las cuatro bodegas al mismo tiempo, se procede á ella después de visitar la parte accesible del navío y de llamar al personal.»

«Es necesario inyectar el CO^2 en la proporción de 3 ℘ y hacer la inyección en dos tiempos, lo que demanda una hora.»

«Es necesario condenar las calas durante cuatro horas y después proceder á su aereación y ventilación, que exigen una hora al maximum. Total mediodía.»

. . . . . .

(1) Dr. Jacques. Loc. cit.

«La ventaja real de la carbonicación es que se destruye seguramente todos los roedores de las calas y los contenidos en las mercaderías, que habrán sido desembarcados junto con estas en el momento del descargue.»

«En suma, si el procedimiento no es perfecto, es muy superior á la sulfuración después del descargue, pues asegura la preservación de los muelles contra el exodo de las ratas, inevitable antes de ahora.»

Además de los estudios llevados á cabo en Marsella, el Gobierno Otomano ensayó en 1900 el valor del anhídrido carbónico como destructor de las ratas de los navíos, sea bajo la forma de CO^2 líquido, sea desarrollándolo por la descomposición de los carbonatos por medio de los ácidos minerales. En los diversos ensayos se encontró muertas todas las ratas colocadas para verificar la operación en cajas especiales situadas á diversas alturas en las calas del barco empleado para las experiencias.

Está, pues, perfectamente establecido el valor del anhídrido carbónico para la destrucción de los roedores, pero al lado de las ventajas que presenta deben señalarse sus inconvenientes.

Ante todo, debe decirse que la carbonicación, realizada según el procedimiento usado en Marsella, es una operación relativamente muy costosa. Sin hablar de la instalación, á bordo de una balsa especial, de una maquinaria poderosa para verificar la inyección y aspiración del anhídrido carbónico, debe tenerse en cuenta que en Europa el costo de un kilógramo de CO^2 líquido puede avaluarse en treinta centavos de nuestra moneda.

Siendo la densidad del CO^2 líquido de 1,5 aproximadamente, cada metro cúbico de gas carbónico exige un litro y medio del anhídrido líquido. (1) Es decir, que el precio de un metro cúbico de gas carbónico puede estimarse en treinta centavos de sol, vendido en Europa. La carbonicación de uno de los navíos que recorren ordinariamente nuestra costa, cuyas bodegas tienen un cubaje aproximado de 500 metros, exigirá 2,300 litros de CO^2 líquido por término medio. Es decir, un gasto de 400 á 500 soles solamente en el anhídrido carbónico empleado, y uno de los grandes trasatlánticos de carga sólo podría ser carbonicado con un gasto mucho mayor.

---

(1) Dr. Khayatt. Loc. cit.

La operación resulta mucho menos costosa usando el ácido carbónico, procedente de la descomposición de los carbonatos, pero en este caso la operación exige muchísimo tiempo, un personal muy numeroso y sus resultados, no siendo posible regular exactamente la proporción de CO^2 empleado, están sujetos á grandes probabilidades de ineficacia.

La ausencia de propiedades organolépticas del CO^2 ofrece peligros serios en la práctica, á pesar de que esta falta de olor, sabor y color haya sido considerada como una ventaja. Se ha dicho, en efecto, que las ratas, no siendo incomodadas en lo menor por la presencia del gas carbónico, son muertas antes de que hayan podido apercibirse del peligro. Pero esta misma acción sorpresiva puede ejercitarse sobre el hombre, y en tales condiciones, se adivina el riesgo que corre la tripulación de los navíos carbonicados. Una ligera negligencia en las maniobras de ventilación podría hacerla incompleta y dar lugar á graves accidentes de asfixia en el personal de á bordo.

De otro lado, no puede verse una ventaja real en la acción brusca y sorpresiva del CO^2 sobre las ratas, que son muertas en el interior de sus nidos ó en los resquicios inaccesibles de las calas, siendo imposible la posterior extracción de sus cadáveres. Estos se descomponen en el interior del navío, causando una fetidez insoportable y haciéndose una fuente de infección. Siguiendo los consejos del Dr. P. Apéry, se puede obviar este inconveniente, atrayendo á las ratas hacia los sitios accesibles por medio de cebos, pero no se tendría la seguridad de haberlas atraído en su totalidad.

El anhídrido carbónico es un gas más denso que el aire. Inyectado en un espacio cerrado, siguiendo las leyes de la gravedad, se deposita en el fondo, dejando las partes superiores libres de su acción. Las partes altas de las calas estarán por ello, en toda carbonicación, libres de gas carbónico ó lo contendrán en cantidad insuficiente, y las ratas allí refugiadas quedarán vivas.

Las propiedades anodinas del gas carbónico le hacen absolutamente inofensivo, para los insectos y totalmedte desprovisto de propiedades bactericidas. Langlois y Loir (1) han demostrado la gran resistencia que le oponen los insectos parásitos (pulgas, piojos, etc.) manteniendo vivas durante veinte minutos varias especies de estos animales, y espe-

(1) Langlois et Loir. — La destruction des rats á bord des navires comme mesure prophylactique contre la peste. Revue d'hygiene et de police sanitaire 1902. N. 5.

cialmente las pulgas caninas, en una atmósfera que contenía una proporción de 75 % de CO^2. En tales condiciones, sólo se observaba en ellos un ligero aturdimiento que cesó rápidamente al aire libre. En una atmósfera rica en 65 % de CO^2 los mismos insectos permanecieron indemnes durante dos horas,

Por consiguiente, el anhídrido carbónico, ejerciendo su acción únicamenente sobre los animales superiores, no ofrece las ventajas higiénicas de los gases desinfectantes, lo que debe tenerse muy en cuenta en la elección de un agente de profilaxia.

A todas las desventajas ya señaladas, se agrega una muy seria: la carbonicación solo es posible en los espacios herméticamente cerrados. Sólo en las calas se puede ejercer su acción, quedando al abrigo de ella las partes superiores de los navíos, donde las ratas pueden refugiarse. El Dr. Jacques, uno de los más decididos defensores del empleo del gas carbónico, decía, textualmente, en su ya citado informe oficial de 1901:

«Para emplear este procedimiento en los otros compartimentos, sería necesario modificar el modo actual de construcción de los navíos.»

En resumen, la carbonicación, cuya ventaja más grande consiste en su acción absolutamente inofensiva sobre las mercaderías, no ofrece las cualidades de un procedimiento de elección.

B

El anhidrido sulfuroso, producido por la combustión del azufre, es un gas más denso que el aire y el CO^2, muy soluble en el agua, con la que forma ácido sulfuroso por unión con una molécula H^2O, incoloro, de un olor fuerte y picante; irrita las mucosas provocando la tos, estornudos y lagrimeo. Es irrespirable y tóxico; no se inflama y es incomburente.

Desde los albores de la anitisepcia, se atribuía al gas sulfuroso propiedades germinicidas y se le empleaba desde muy antiguo para la destrucción de los insectos, pero su valor en las prácticas de la desinfección decreció mucho con los estudios experimentales realizados en Alemania por la escuela de Berlín, y estaba relegado casi al olvido en la época de la última reaparición de la peste en Europa.

Establecido el papel de las ratas en la trasmisión de esta enfermedad, se pensó en el anhidrido sulfuroso para destruirlas. En agosto de 1899, el servicio de higiene marítima de Francia lo recomendaba con este objeto, yá fines de 1901 se hizo obligatoria la sulfuración de las bodegas después del descargue para los navíos infectados ó sospechosos de peste.

La sulfuración puede verificarse en la práctica por medio del gas desprendido por la combustión del azufre, ó valiéndose, como para la carbonización, del anhidrido sulfuroso líquido.

En este último procedimiento, muy cómodo y rápido, se emplea el anhidrido sulfuroso químicamente puro, liquidificado mediante una gran presión y encerrado en sólidos recipientes metálicos, exactamente como el ácido carbónico líquido.

a) El gas sulfuroso líquido posee una escasa difusibilidad, á la inversa de lo que ocurre con el mismo gas producido por la combustión del azufre. Su acción no se ejercería, según esto, sino sobre las superficies fácilmente accesibles, sin penetrar en las anfractuosidades y resquicios formados por las aglomeraciones de mercancías en las bodegas de los barcos.

El profesor Calmette (1), en una serie de experiencias recientes muy importantes relativas al valor germinicida del gas sulfuroso, recuerda que sus propiedades antisépticas provienen únicamente de su tenor en anhidrido sulfúrico, hecho establecido en 1900 por Rosenthiel. Ahora bien, el anhidrido sulfuroso líquido, siendo químicamente puro, está totalmente privado de aquel cuerpo activo y por consiguiente, desprovisto de acción desinfectante. Aún empleado en una proporción de 2,2 % se muestra completamante inactivo contra los gérmenes menos resistentes.

Además, en la práctica de las sulfuraciones, se usa el gas sulfuroso líquido en una proporción de treinta gramos por metro cúbico de aire, dosis que corresponde al 1 % de gas sulfuroso, del todo insuficiente no sólo para producir efectos bactericidas, sino también para destruir los insectos. Las ratas son difícilmente asfixiadas al cabo de una hora de permanencia en una atmósfera sulfurada en tales proporciones. Se comprende que en la práctica gran número de roedores

(1) Prof. Calmette. Sur la valeur desinfectante de l'acide sulfureux et sur l'emploi de ce gaz dans la desinfection publique. Revue d' hygiene et de police sanitarie, mai 1903.

escaparían á la acción del gas poco difusible, refugiándose en sus nidos ó en la parte superior de las calas.

Por último, el anhidrido sulfuroso líquido es un producto muy costoso y su uso exige instalaciones complicadas. Su valor práctico queda así completamente anulado. Debe renunciarse del todo á su empleo como elemento de profilaxia marítima.

b) El gas sulfuroso, proveniente de la combustión del azufre, no es un cuerpo químico puro, sino una mezcla de dos gases por lo menos: los anhidridos sulfuroso y sulfúrico. Además, posee siempre una pequeña cantidad de ácidos sulfuroso y sulfúrico, provenientes de la fijación en ambos anhidridos de una molécula de agua tomada del aire ambiente.

El anhidrido sulfuroso puro es incoloro y trasparente. Al contrario, el gas producido por la combustión del azufre es siempre más ó menos opaco, precisamente á causa de su tenor en anhidrido sulfúrico, gas turbio y fumante. Este cuerpo es el que da al gas sulfuroso sus propiedades activas: su valor higiénico depende, por consiguiente, de su riqueza en él. Ahora bien, la proporción de anhidrido sulfúrico contenido en el gas sulfuroso es variable según el procedimiento de su preparación, estando generalmente en relación con la rapidez con que el gas abandona el foco en que se genera.

Según estas consideraciones teóricas, puede establecerse á *priori*, que el gas sulfuroso gozará de propiedades diversas según que sea obtenido por combustión directa del azufre al aire libre ó en una cámara cerrada mantenida á una temperatura elevada. Los hechos experimentales confirman esta aserción.

Gas sulfuroso obtenido por combustión del azufre al aire libre

Las primeras sulfuraciones se hicieron quemando el azufre en cañones en el interior de los espacios por desinfectar.

La sulfuración de los navíos descargados, siguiendo este procedimiento, habría entrado en la práctica corriente desde hace muchos años, pero se vacilaba en realizarla en los barcos cargados, por temor á los daños que el gas podía causar sobre las mercaderías.

En 1883 se la puso en práctica en Saint Nazaire para desinfectar los navíos cargados de algodón y granos oleaginosos, provenientes de puertos diezmados por el cólera, y en

1899, el mismo procedimiento sirvió en Oporto para la desinfección de los navíos infectados por la peste, sin que se vieran alteradas las mercaderías en ninguno de esos casos.

Al año siguiente, el Dr. Sené, Director del servicio sanitario en Pauillac, puso en práctica la sulfuración en grande escala, para impedir la propagación por la vía marítima de la fiebre amarilla, que reinaba entonces en el Senegal. Sus ensayos, llevados á cabo con gran método y un perfecto espíritu científico, dan clara idea del valor profiláctico de la sulfuración, y muestran su acción inocente sobre las mercaderías ordinarias.

Fundada en los buenos resultados obtenidos experimentalmente por el Dr. Sené, la administración sanitaria francesa, que ya había establecido la obligación de sulfurar los navíos infectos ó sospechosos de peste después del descargue, recomendó la sulfuración de los barcos cargados.

Por iguales razones, en 1901, el gobierno de Egipto prescribió la obligación de sulfurar los barcos provenientes de Turquía cargados de arroz y otros cereales. Esta medida, aplicada numerosas veces en la estación cuarentenaria de Alejandría, hizo comprobar la inocuidad del gas sulfuroso sobre los granos, aún después de veinticuatro horas de acción (1).

Todos estos hechos hicieron entrar en la práctica el uso del gas sulfuroso para la destrucción de las ratas é insectos.

El gas sulfuroso posee sobre ellos una acción destructiva sumamente importante, superior á la del formaldehido, á causa de la débil difusibilidad de este último cuerpo. Desde este doble punto de vista, el SO^2 es muy superior al gas carbónico.

Khayatt (2) ha estudiado experimentalmente su acción sobre las ratas. Quemando azufre en un espacio cerrado, en una proporción de diez gramos por metro cúbico de aire, y haciendo respirar allí varias ratas, las vió morir al cabo de cuarenta minutos de permanencia en la atmósfera sulfurosa. Una rata retirada de esa atmósfera al cabo de cinco minutos, estaba aún viva, pero ligeramente cegada. Se la introdujo de nuevo en la cámara cerrrada, y al retirarla al cabo de veinte minutos estaba ciega y presentaba una marcada díspnea. Lejos de recuperar sus facultades y revivir, como pasa

(1) Betko. Bulletin du Service de Santé et de l' Hygiene publique de Belgique, sept. 1901.

(2) Khayatt Loc. cit.

en condiciones análogas, usando el anhidrido carbónico, su estado se agravó, y murió finalmente una hora treinta minutos después de su salida del ambiente tóxico. Otra rata que había permanecido veinte minutos en presencia del gas murió cuarenta minutos después de sacada al aire.

Esta proporción de 10 % de azufre por metro cúbico de aire, que ha sido la empleada en Hamburgo, es en realidad muy reducida y exige un largo espacio de tiempo, veinticuatro horas á lo menos, para ser realmente eficaz. Usando mayor cantidad relativa se obtiene rápidamente un resultado muy superior. Quemando cuarenta gramos de azufre por metro cúbico ha visto Khayatt producirse la muerte de varias ratas al cabo de diez minutos de permanecer en presencia del gas sulfuroso, y con sesenta gramos el mismo resultado se obtuvo al cabo de cinco minutos.

El olor irritante del anhidrido sulfuroso obliga á las ratas á abandonar sus nidos. En busca de aire respirable vienen á morir en las partes accesibles de las calas. Este hecho se ha comprobado en numerosas ocasiones tanto en la práctica como en el dominio experimental. Langlois y Loir (1) hicieron llegar á un agujero, donde se refugiaba una rata, una corriente de gas sulfuroso; el roedor, incomodado por el olor, salió inmediatamente de su escondite, pero apercibiendo un perro que la aguardaba, volvió á penetrar en él para no salir definitivamente sino para venir á espirar al aire muchos minutos después.

Khayatt (2) ha observado experimentalmente varios hechos análogos. Introduciendo en una cámara cerrada llena de gas sulfuroso, á través de un orificio especial, abierto en sus paredes, un tubo provisto en sus dos aberturas de una rejilla metálica, en la cual estaba encerrada una rata, vió precipitarse esta hacia las rejillas metálicas, tratando de abrirse con los dientes y las uñas paso hacia el exterior. Otra rata encerrada en una jaula de vidrio, que se puso en comunicación por medio de un tubo con un generador de SO^2, se alejó vivamente del tubo de comunicación huyendo de los vapores irritantes, agitándose en todos sentidos, hasta quedar finalmente inmóvil.

El mismo autor señala al respecto el testimonio de M. Duprat, Director de la compañía marítima de los «Chargeurs Reunis», quien decía haber visto los cadáveres aglomerados

(1) Loc. cit.
(2) Loc. cit.

alrededor de campanas invertidas y colocadas á poca distancia del suelo. En ellas seguramente la proporción de OS^2 estaba en menor cantidad. Es quizá prácticamente útil, añade Khayatt, colocar algunas campanas ó recipientes invertidos á algunos centímetros del suelo.

Estos diferentes hechos parecen demostrar que el olor intenso del $S\ O^2$, en vez de ser un inconveniente es más bien una ventaja valiosa. Sin embargo no es esta la opinión de la generalidad. El Dr. Jacques (1) dice, que el olor de gas sulfuroso hace huir las ratas á través de todos los agujeros posibles: tubos de las bombas, rendijas de las paredes, agujeros en el suelo de las calas, viniendo á morir en esos lugares inaccesibles. Después de la sulfuración, es necesario proceder á la limpieza de los tubos y en repetidas ocasiones á desarmar el suelo de las bodegas, so pena de verse producir á breve plazo la putrefacción de los cadáveres de las ratas, que infectarían todo el navío.

Este inconveniente no lo será en los navíos que hacen el servicio regular de nuestras costas, por estar provistos de bodegas de paredes lisas y de fondo plano, sin huecos ni depresiones.

Pero aún admitiéndolo, dadas las ventajas del gas sulfuroso, el inconveniente señalado por el Dr. Jacques puede juzgarse de escasa importancia, sobre todo, teniendo en cuenta que una vez desinfectado y descargado el buque, las maniobras de limpieza y de extracción de los cadáveres de roedores no ofrece ningún peligro.

El $S\ O^2$ ejerce una acción tóxica muy notable sobre los insectos en general, hasta el punto de considerársele como el más práctico de los insecticidas. Sobre ciertos insectos, tales como los mosquitos, por ejemplo, el gas sulfuroso parece poseer una toxicidad electiva, causándoles la muerte en proporción relativamente muy pequeña. Encerrando pulgas, chinches, moscas, larvas de diversos insectos, hormigas, etc., en cajas cerradas, cuya atmósfera contenga un 5 % de gas sulfuroso, se las vé morir en el espacio de algunos minutos.

El poder de penetración muy grande del $S\ O^2$ hace que su acción insecticida se ejerza á través de espesas capas de tejidos, alcanzando el centro de gruesos paquetes de pieles, tapices y telas espesas. Se comprende la importancia higiénica y comercial de esta propiedad que no poseen otros desinfectantes, los vapores de formol v. gr.

(1) Loc. cit.

La influencia que ejercen ciertos insectos en la trasmisión de las enfermedades: la fiebre amarilla, la peste, la malaria v. gr., hacen ver el beneficio inestimable que la sulfuración traería consigo cuando entre definitivamente en las prácticas diarias de la profilaxia. De otro lado, son conocidos los daños causados por los insectos á las mercaderías, sobre todo en los países cálidos. En el congreso marítimo internacional reunido en Copenhague el año último, el Dr. Langlois citó la cifra de cinco mil francos como pérdida sufrida por un cargamento ordinario de café, avaluación que fué considerada como muy por debajo de la verdad.

La Norddentsehe Llody, compañía alemana de navegación, debió renunciar al servicio comercial en las islas Samoa, á causa de las enormes pérdidas producidas por los insectos sobre los cargamentos.

Cito estos hechos solamente para hacer ver que los intereses comerciales estarían de acuerdo, en nuestro caso, con las exigencias de la higiene, cosa que no pasa con frecuencia.

A las propiedades insecticidas une el SO^2 una actividad germinicida muy marcada. El Dr. Calmette, acaba de publicar, en la «Revista de Higiene» del mes de marzo último, un interesante trabajo en el cual demuestra que la acción antiséptica del gas sulfuroso es muy superior á lo que se creía. Haciendo suyas las palabras de Vallin, dice el sabio director del Instituto Pasteur de Lille: «Es necesario rebajar demasiado el valor desinfectante del ácido sulfuroso, que es en realidad uno de los agentes más eficaces, más económicos, más fácilmente aplicables que conocemos.»

En una doble serie de experiencias realizadas, primero en Dunkerke, y después en Lille, el profesor Calmette ha visto esterilizarse bajo la acción del SO^2 los gérmenes de la peste, la fiebre tifoidea, el estreptococo, puestos en condiciones de resistencia escepcionales, y á los bacilos diftérico y tuberculoso, exponiéndolos sin protección á la influencia directa del gas producido por el aparato Clayton.

Tales son las ventajas; veamos ahora los inconvenientes:

En los buques cargados, la sulfuración realizada por combustión del azufre en el interior de las bodegas es una operación delicada, riesgosa, insegura en sus efectos, imposible de regular en su marcha y que exige un numeroso personal para llevarla á cabo.

Para alcanzar buen resultado, es necesario disponer los hornillos donde el azufre se quema en el seno de las aglome-

raciones formadas por las mercancías encerradas en las bodegas, siendo para ello preciso alterar completamente la disposición del cargamento, á fin de establecer espacios vacíos para la producción del gas. Esto sólo hace comprender los defectos de la sulfuración así realizada; un personal numeroso debe entregarse á la ruda tarea de desplazar las mercaderías, empleando en ello un espacio de tiempo siempre largo.

Yo he podido apreciar este sério defecto, durante la sulfuración del vapor «Loa», verificada en Panamá el 15 de junio último.

En el vapor «Coulsdon», sulfurado en el Havre el 28 de junio de 1902, fué necesario retirar de las bodegas más de dos mil sacos, lo que exigió el trabajo de veintidos hombres. El director de sanidad de ese puerto en su memoria official citada, en el informe de Proust y Faivre (1), dice al respecto:

«Esta manipulación no es siempre cómoda. A los obreros del puerto no les gusta trabajar bajo pabellón de cuarentena; así, han pedido un aumento de salario. Los marineros de á bordo prestan su ayuda, pero no siempre puede recurrirse á ellos.»

Tan complicadas maniobras no se llevan á cabo sin multiplicar los contactos con los roedores infectados, aumentando las probabilidades del contagio. Si, en cambio, se reduce la operación á disponer focos de ignición de azufre cerca de las puertas de las bodegas, el gas penetra mal entre las masas de mercaderías y la sulfuración es incompleta; las ratas molestadas por el olor del gas sulfuroso, se refugian en las regiones no invadidas por él, donde permanecen hasta el momento de la ventilación.

Los peligros de incendio son inminentes en toda maniobra de sulfuración por este procedimiento. Para realizarlo, se disponen aglomeraciones de azufre sobre placas de hierro colocadas sobre una capa de arena en los espacios libres de mercaderías.

La combustión de estas masas no puede ser vigilada, puesto que para obtenerse resultados satisfactorios deben cerrarse las escotillas. En tales condiciones, el menor accidente, un desplazamiento casual de las mercancías ó del azufre en ignición, provocado por los movimientos del navío, produciría muy fácilmente un incendio. La administración

(1) Proust et Faivre — Rapport sur differents procédés de destruction des rats. et de desinfection á bord des navires — 15 Novembre 1902.

sanitaria debería, en tal caso, subir el valor de las mercaderías perdidas y aún el del navío, si el incendio lo destruye.

Además, como hacen observar Proust y Faivre, en su informe ya citado, los armadores invocarían la sulfuración como causa de los incendios que espontáneamente suelen declararse á bordo ó después del descargue en ciertos cargamentos, el algodón v. gr. A este respecto ambos autores citan un ejemplo interesante.

Un navío inglés, el *Battersea-Bridge*, procedente de un puerto infectado de la India, debía ser sometido en la Pallice á la sulfuración antes de descargarlo, pero la operación no se llevó á cabo debido á las protestas de los armadores, que invocaban el peligro de incendio. Pocos días después de verificado el desembarco de las mercaderías, se produjo en ellas un incendio espontáneo que habría sido atribuido á la sulfuración, si esta hubiera sido puesta en práctica.

Prescindiendo de estas consideraciones extrañas á la higiene, aún desde el punto de vista puramente profiláctico, la sulfuración obtenida por la combustión libre del azufre, ofrece varios inconvenientes serios: la imposibilidad de regularla, la falta de homogeneidad de la atmósfera tóxica, lo incierto de sus resultados.

El anhidrido sulfuroso es un gas más denso que el aire. En el momento de su generación en los focos de ignición del azufre, posee una elevada temparatura, gracias á la cual asciende á las partes superiores del espacio en que se desprende, para descender después, al enfriarse, hacia las capas más bajas, donde se acumula en gran cantidad, y acaba por sustituirse al aire, enrarecer el oxígeno y determinar la extinción de los focos de azufre en ignición. Pronto llega, pues, el momento en que cesa la producción del SO^2 y es por eso que no puede pasar de cierto límite la combustión del azufre en un espacio cerrado, por encima del cual se obtiene solamente un aumento del azufre residual, no quemado.

El espacio sulfurado posee entonces una mezcla gaseosa dispuesta en capas de diferente composición, más ricas en SO^2 las inferiores que las superiores. En las primeras existirá la cantidad necesaria para la desinfección y la destrucción de roedores é insectos, pero en las superiores la proporción es indudablemente insuficiente.

Para que el gas sulfuroso ejerza la acción buscada, es menester usarlo á dosis determinada. Una proporción de 5 %, máximum que puede obtenerse por la combustión de cuarenta á setenta gramos de azufre por metro cúbico de aire,

es insuficiente para destruir rápidamente todos los insectos y roedores de un navío, protegidos en el interior de sus guaridas ó entre las masas de mercancías.

En las experiencias llevadas á cabo en Pauillac por el Dr. Sené, pudo demostrarse esto. En el vapor «Matapan», después de una sulfuración continuada durante veinticuatro horas, en la que se quemaron más de cuatrocientos kilos de azufre, en numerosos focos repartidos en toda la cala, se obtuvo la muerte de cuarentaicuatro ratas; pero cuarenta quedaron vivas, con la particularidad de ser estas de muy corta edad, apenas cubiertas de pelo y reunidas en sus nidos, protegidos bajo los sacos de tela gruesa, que impedían seguramente la difusión del gas. Probablemente las ratas adultas, incomodadas por el olor del gas, salieron de sus guaridas y fueron asfixiadas en la atmósfera de las bodegas más cargada de ácido sulfuroso.

El Dr. Sené dice, en su informe oficial, que encontramos reproducido en la memoria de Proust y Faivre, ya mencionada:

«La sulfuración de este navío (el Matapan) no ha permitido, pues, obtener todo lo que se esperaba, y me parece resultar de ella como enseñanza, que cuando se procede á la sulfuración, en pleno cargamento, de un navío que contenga ciertas mercancías, se debe dejar las calas cerradas más de veinticuatro horas, treintaiseis ó cuarentaiocho, por ejemplo, y aún pienso que, en caso de navíos infectados, será prudente llevar la duración á setentaidos horas.»

Estas afirmaciones, venidas de una autoridad tan competente en la materia como el Dr. Sené, hacen ver que en la práctica la sulfuración por combustión libre del azufre presenta, además de los inconvenientes y peligros de manipulación y de la ausencia de certidumbre en sus resultados higiénicos, una duración exagerada que la hace seriamente desventajosa desde el punto de vista comercial.

Como para la carbonicación, podemos decir del empleo del gas sulfuroso producido quemando el azufre al aire libre: que, no obstante sus innegables ventajas y su superioridad higiénica sobre el gas carbónico, presenta demasiados inconvenientes para ser considerado como un procedimiento de elección.

Gas sulfuroso obtenido por combustión del azufre en el aparato Clayton

Con objeto de extinguir los incendios á bordo de los barcos, se construyó en los Estados Unidos, hace quince años, un aparato generador de gas sulfuroso, provisto de un impulsor para hacer llegar el gas al interior de las calas. Después, este mismo aparato ha sido usado para la desinfección y destrucción de los parásitos de los navíos, siendo actualmente esta última su más importante aplicación.

El aparato Clayton produce, por la combustión del azufre en una cámara cerrada, á una temperatura muy alta, superior á 600° centígrados, una mezcla gaseosa de propiedades diferentes de las del SO^2 puro y del gas sulfuroso, proveniente de la combustión libre del azufre; mezcla gaseosa que ha sido llamada gas Clayton por el profesor Calmette, dándole un nombre especial en razón de sus peculiaridades de composición y manera de actuar.

El gas Clayton está formado por aire y anhidrido sulfuroso, unido á una pequeña cantidad de anhidrido sulfúrico. La proporción en que estos elementos entran para formar el gas Clayton varía según la actividad de la combustión y de la ventilación, así como de la temperatura. Puede alcanzar un máximum de 20.20 % de SO^2, pero por encima de esta cifra, y aún por debajo de ella, se produce sublimaciones de azufre puro. Por esto, en la práctica, se regula la producción de manera de obtener una proporción de 15 á 17 % de anhidrido sulfuroso.

Un químico alemán, Rosenthiel, ha estudiado la composición química del gas Clayton y el proceso de su generación en el aparato de este nombre. Según el informe oficial de este autor, citado por los Doctores Langlois y Loir, (1) la producción del SO^2 puro se realiza solamente cuando los productos de la combustión pueden alejarse rápidamente del foco de reacción.

«No pasa lo mismo cuando estos productos se forman en un recinto donde la temperatura provocada por la combustión puede elevarse, como sucede en los hornos de piritas y también en el horno Clayton. Entonces se produce una segunda reacción y una parte del anhidrido sulfuroso pasa al estado de anhidrido sulfúrico: $SO^2 + O = SO^3$. La cantidad de

(1) Revue d'hygiène et de police sanitaire, 1902 N. 5.

este anhidrido no puede ser sino una pequeña fracción de la masa total del azufre quemado, pues la reacción primitiva está limitada por una reacción inversa: el calor descompone $SO^3 = SO^2 + O$. Estas dos reacciones, inversas la una de la otra, se producen á las mismas temperaturas, y se establece un equilibrio constante para cada temperatura y variable con ella.»

Ya hemos dicho que la toxicidad del gas sulfuroso, proviene, en su mayor parte, de su tenor en SO^3. Este cuerpo, que se reconoce por su aspecto fumante, que perturba la trasparencia del SO^2, gas incoloro, es, como este último cuerpo, muy ávido de agua, con la que forma ácido sulfúrico: al cabo de cierto número de horas de producido en un espacio cerrado, el gas Clayton pierde su opacidad, se hace trasparente á causa de la fijación del SO^3 por la humedad ambiente que lo trasforma en SO^4H^2.

Este anhidrido existe en cantidad más grande en el gas Clayton que en el gas sulfuroso proveniente de la combustión libre de azufre, y esto explica la acción más enérgica que posee aquél. «Hemos podido darnos cuenta—dice el profesor Calmette (1)—que es precisamente á la presencia de este anhidrido que el gas sulfuroso, obtenido por la combustión del azufre, y sobre todo por medio del aparato Clayton, debe su toxicidad extrema para los animales, comprendidos los insectos de toda especie y los microbios no esporulados.»

Y más lejos agrega, hablando de la riqueza del gas sulfuroso ordinario en SO^3: «Mientras que en este último encontramos 0 mg, 1 de anhidrido sulfúrico por litro, el gas Clayton nos ha dado 4 mg. 2, en una muestra tomada en la cámara de desinfección y 6 mg. 46 á la salida del ventilador.»

Hemos ya señalado la rápida acción tóxica del gas sulfuroso ordinario sobre los roedores. Esta acción es aún mucho más rápida y enérgica si se emplea el gas Clayton. A mi paso por Nueva York, en el mes de marzo último, pude convencerme *de visu* de esto, en una serie de experiencias que llevé á cabo para darme cuenta personalmente del funcionamiento del aparato Clayton y su valor como elemento de profilaxia.

En un tubo metálico cerrado en uno de sus extremos y provisto en el otro de tela metálica de mallas separadas, coloqué una rata protegida por trapos, de manera de oponer cierta resistencia á la entrada del gas, realizando las condi-

(1) Revue d'hygiène et de police sanitaire, mayo 1903.

ciones de una guarida anfractuosa. El tubo fué introducido por su extremidad abierta en una cámara cerrada, de mil setecientos veinte pies cúbicos de capacidad, á través de un orificio especial practicado en las paredes de esta cámara, que se había llenado previamente de gas Clayton en la proporción de 9 %. Retirado el tubo dos minutos después, se vió que la rata estaba aún viva, pero había pérdido su vivacidad y presentaba signos de ataxia y profundas alteraciones sensoriales. Introducida nuevamente, fué retirada completamente muerta cinco minutos después.

Otra rata, introducida en el mismo ambiente sulfuroso, sin protegerla en el interior del tubo, suspendiéndola de la cola por medio de una cuerda resistente, fué retirada al cabo de dos minutos. Al salir al aire hizo dos ó tres inspiraciones profundas y murió en seguida.

Langlois y Loir en una serie de experiencias, que ya hemos mencionado en parte, realizadas cuidadosamente, de acuerdo con las condiciones que en la práctica se presentan, han demostrado la eficacia del gas Clayton en la destrucción de las ratas y de los insectos, y su superioridad sobre el CO^2.

Desde este punto de vista, está ya indiscutiblemente establecida la eficacia del gas Clayton.

Las recientes experiencias de Calmette, que ya hemos citado igualmente, ponen en claro la acción germinicida de este mismo gas, eminentemente más activa que la del gas sulfuroso ordinario.

Estas experiencias han sido realizadas en dos ocasiones y sitios diferentes. Las primeras tuvieron lugar en Dunkerque el 27 de setiembre de 1902 á bordo del vapor *René*, teniendo por objeto estudiar la acción desinfecctante del gas Clayton sobre los bacilos de Eberth y Yersin y el vírgula de Koch, microbios asporulados y poco resistentes á las causas de destrucción. Los dos últimos gérmenes, agentes productores de la peste y el cólera, son, con el de la fiebre amarilla, los causantes de las tres grandes epidemias exóticas, é interesan, por consiguiente, de una manera particular á la policía sanitaria internacional.

El navío elegido, de una capacidad de mil doscientas toneladas, estaba dividido en dos compartimentos de los que solamente se puso el posterior á la disposición de los experimentadores.

Como *testigos* comprobatorios de las experiencias, se usó bandas de tela infectada artificialmente con cultivos de fiebre tifoidea, cólera y peste, las unas al estado seco y húmedas

las otras, de las que se dispuso una parte en el interior de tubos de vidrio cerrados en sus dos extremidades libres con tapones de algodón. Otra porción de las mismas bandas infectadas secas y húmedas se distribuyó en el interior de hojas dobles de papel secante esterilizado, envueltas en una capa de franela igualmente estéril y encerrado el todo en una hoja de papel ordinario engomado, formando así saquetes separados para cada cultivo.

Para cada serie de microbios se había reservado testigos secos y húmedos, que se colocaron fuera del alcance del gas sulfuroso, destinados á comprobar la experiencia.

Después de la sulfuración de dos horas, durante las cuales la proporción de SO^2 no pasó de 15 ℘, siendo generalmente de 8 ℘, se retiraron los diferentes *tests*, que fueron sembrados á la mañana siguiente en tubos de caldo y agua peptonizada y mantenidos en la estufa incubadora durante uno, dos y siete días. El resultado se resume en el cuadro siguiente:

Acción del gas Clayton sobre los gérmenes

	Bacilo de la peste				Vibrion del cólera				Bacilo tífico			
	Tubos		Saquet.		Tubos		Saquet.		Tubos		Saquet.	
	secos	húmds.	secos	húmds.	secos	húmds.	secos	húmds.	secos	húmds.	secos	húmds.
A — En el fondo de la sentina	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
B — Falso puente	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	+	o
C — Camarote del puente	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
D — Testigos	+	+	+	+	o	+	o	+	+	+	+	+

Nota — El signo 0 significa que el sembrío quedó estéril después de siete días de estufa, el signo + indica que el sembrío ha dado lugar á un desarrollo de microbios.

En resumen, todos los tubos de caldo y agua peptonizada, sembrados con trozos de tela contaminada y tratados por el

gas Clayton quedaron estériles, excepto un tubo que había recibido el contenido de un saco impregnado de bacilos tíficos al estado seco y que se dispuso en el falso puente cerca de la escotilla de la cala. Es probable que la escotilla del puente superior, situada inmediatamente por encima, estando mal cerrada, dejó penetrar el aire é impidió á ese nivel una concentración de gas sulfuroso suficiente para asegurar la penetración á través de las dos hojas de papel y la capa de franela que protegían el lienzo infectado. Sin embargo, varios tubos conteniendo cultivos secos y húmedos de bacilos tífico, colérico y pestoso, colocados en ese mismo sitio, fueron completamente esterilizados.

En las otras partes del buque, la desinfección fué perfecta, aún en el camarote del puente, donde la sulfuración fué de mucho menor duración. Los *tests* colocados bajo un cobertor y una almohada, fueron completamente esterilizados, á pesar de todas estas barreras opuestas al paso del gas.

En cambio, todos los cultivos testigos, no sometidos á la acción del gas Clayton, conservaron su vitalidad, á excepción del vibrión colérico desecado; pero es sabido que este microbio es muy sensible á la desecación.

Una segunda serie de ensayos experimentales, realizados en Lille á principios del año actual, no sólo ha confirmado los resultados anteriores, sino que ha revelado la acción germinicida del gas sulfuroso sobre microbios más resistentes que el tífico ó el pestoso, contrariamente á lo que se admitió después de los estudios de Koch y su escuela.

En esta segunda serie de estudios experimentales, el profesor Calmette se ha preocupado de ponerse en las condiciones más semejantes á las que en la práctica se encuentran, exagerando las causas de resistencia de los microbios por medio de artificios ingeniosos. La gran autoridad de quien ha realizado estas experiencias, el perfecto método científico que las ha guiado y la seriedad de su comprobación hacen considerar sus resultados como hechos científicos bien probados é indiscutibles.

Los testigos de que se ha servido el profesor Calmette para la comprobación bacteriológica, consisten en delgadas bandas de papel secante colocadas en el interior de tubos de vidrio de diez centímetros de longitud por dos centímetros de diámetro, cuyos dos extremos libres se obturan con tapones de algodón. Estos cilindros así dispuestos, son esterilizados, y después se infecta la banda de papel secante en ellos contenida, vertiendo sobre su superficie algunas gotas de cul-

tivo reciente de los gérmenes que se va á experimentar; finalmente, se lleva el cilindro y su contenido á una estufa á 35°, donde permanece cuarenta y ocho horas, al cabo de las cuales está perfectamente desecado. Se conservan tubos testigos, que deberán ser sembrados al mismo tiempo que los sometidos á la desinfección. Los cultivos microbianos, usados por el profesor Calmette, son generalmente hechos en caldo, *adicionado de serum de sangre fresca*, con objeto de envolver los gérmenes en una capa de materia albuminosa que se opone á la acción del desinfectante, protegiendo al germen á manera de una coraza. En la práctica con frecuencia se realiza esta misma circunstancia, estando los microbios generalmente inclusos en partículas de albúmina desecada, proveniente de la sangre, los esputos ó las mucosidades bucales ó nasales.

Los microbios usados han sido los *bacilos tífico, diftérico y tuberculoso*, el *estreptococo* y la *bacteridia carbonosa*. También se ha empleado el *polvo de barrido*.

Para cada operación se emplearon dos series de cultivos secos, los unos preparados sin suero, los otros con suero. Todos ellos fueron colocados á diferentes alturas en una cámara de desinfección perfectamente impermeable y herméticamente cerrada, de cinco metros cúbicos de capacidad. Por medio de un sistema de tubos de comunicación, se podía tomar, en las diferentes alturas, muestras de aire para estudiar su riqueza en gas sulfuroso. Los resultados obtenidos están resumidos en el siguiente cuadro:

Experiencias de desinfección por el gas Clayton

ESPECIES MICROBIANAS EXPERIMENTADAS	CONCENTRACIÓN MEDIA DEL GAS EN LA CÁMARA		
	8 °/o	10 °/o	12 °/o
Estreptococo–Cultivos secos mezclados con sangre.....	—	—	—
Bacilo tífico-Cultivos secos sin suero	—	—	—
Id. id. id. id. con id.	—	—	—
Id. diftérico id. id. sin id.	—	—	—
Id. id. id. id. con id.	+	+	—
Id. tuberculoso id. id. con id.	+	+	+
Id. del carbón, esporulado con id.	+	+	+
Polvo de barrido	+	+	+

En estas experiencias se ha visto la influencia ejercida por la duración de contacto del gas Clayton sobre la vitalidad de los microbios. Sembrando solamente dos, tres y cuatro días después de salidas de la cámara de desinfección las bandas impregnadas de bacilo diftérico adicionado de suero, no dan lugar á cultivos, mientras que las colonias se desarrollan si se las siembra inmediatamente después de la desinfección.

En lo que concierne al bacilo tuberculoso, ha observado el profesor Calmette, que una ligera capa de papel secante ó un tapón de algodón bastan para ponerlo al abrigo del agente disinfectante, pero que es *perfectamente destruido* si se le somete desnudo á la acción del gas sulfuroso. Esto se debe á la acción del anhidrido sulfúrico, no detenido por la barrera protectora, que en el primer caso le impide obrar directamente sobre el bacilo de Koch.

Para que el gas sulfuroso obre de este modo, es menester que se encuentre en una proporción mínima de 8 %, lo que explica, junto con la mayor riqueza del gas Clayton en SO^2, la superioridad de la sulfuración por este procedimiento sobre la obtenida por combustión libre del azufre.

Ya hemos dicho que el gas sulfuroso goza de un notable poder de penetración, á la inversa de lo que pasa con el CO^2, los vapores de formol y la mayor parte de los desinfectantes gaseosos.

Esta propiedad preciosa en las aplicaciones prácticas de la higiene, se encuentra exaltada en la sulfuración por el aparato Clayton á causa de la alta proporción de gas activo que se obtiene y de la manera como se le hace llegar, inyectándolo á presión en el espacio por disinfectar, al mismo tiempo que se aspira el aire contenido en este mismo espacio.

Para comprobar el poder penetrante del gas sulfuroso, el profesor Calmette ha ideado un procedimiento tan elegante como sencillo. Emplea tubos de vidrio bien calibrados de un metro de longitud por cinco milímetros de diámetro, cerrados en una de sus extremidades, que se llenan de arena coloreada de azul por la tintura de tornasol y desecada á la estufa, ó de arroz, cebada ó aldogón ligeramente comprimido, mezclados con un poco de arena tornasolada seca. Estos tubos se disponen horizontal ó verticalmente en el interior de la cámara de sulfuración, á diversas alturas y cerca de una ventana, á través de la cual se observa la marcha de la operación por la coloración roja que se propaga á medida que el gas avanza á través de la arena azul. Al fin de la experiencia se anota el

número de centímetros que mide la zona roja, la duración del contado y la concentración del gas activo.

Dada la gran solubilidad del gas sulfuroso y su afinidad por la molécula H^2O, podría pensarse que la penetrabilidad de las distintas materias, de los tejidos, v. gr., para el gas sulfuroso aumenta con su grado de riqueza en agua. En la práctica se ha confirmado esto en ciertos casos. El Dr. Duriau, director del servicio de sanidad de Dunkerque, dice en su informe oficial sobre la acción del gas Clayton sobre las mercaderías: (1) «Las legumbres muy acuosas (nabos, zanahorias) absorben una gran cantidad de ácido sulfuroso.»

En algunos ensayos, experimentales, á que ya he aludido, realizados en Long Island, N. Y., en los talleres de Green Point, que los señores Clayton pusieron á mi disposición el 20 de mayo último, he obtenido resultados opuestos á esta manera de ver.

He aquí el resumen de esas experiencias:

El gas sulfuroso fué generado por un aparato Clayton tipo A, puesto en comunicación, por medio de un sistema de tubos, con una cámara cerrada de cinco mil piés cúbicos de capacidad.

Como elementos de comprobación del poder penetrante del gas á través de los medios sólidos y líquidos se usó:

A: Un tubo de cristal de treinta centímetros de longitud por ocho milímetros de diámetro, lleno de arena fina dispuesta en capas de espesor variable entre cinco y ocho centímetros, entre los cuales coloqué fragmentos de papel de tornasol ligeramente humedecidos.

B: Un tubo de setenta centímetros de longitud y del mismo diámetro del anterior, dividido en dos partes, uno de ellas fue llenada de tres capas de algodón comprimido, de seis á ocho centímetros de espesor, separadas por espacios vacíos en los que se colocó trozos de papel reactivo. En el lado opuesto se dispuso capas de arena embebida de una solución de tintura de tornasol, separadas unas de otras por capas de algodón comprimido.

C: Un tubo de treinta centímetros de longitud enteramente lleno de talco finamente pulverizado, humedecido con tintura de tornasol.

D: Un tubo de ochenta centímetros de longitud lleno de arena humedecida con tintura de tornasol.

---

(1) Informe reproducido en el rapport de Proust y Faivre.

E: Una bala de algodón comprimido en cuyo espesor, á diferentes profundidades, se colocó hojas de papel reactivo encerrado dentro de cilindros de cristal para protegerlos del contacto del algodón.

Todos estos *tests* fueron colocados en la cámara cerrada disponiendo los tubos B, C, D, cerca de una ventana, á través de la cual podía seguirse la marcha del gas en su interior.

El tubo A, conteniendo aire seco, fué reservado para estudiar la rapidez de penetración del gas sulfuroso contenido en una proporción de 8 á 10 %, en una atmósfera determinada. (1)

Esta cámara no era impermeable á la salida del gas, ofreciendo condiciones menos propicias á la sulfuración, que las ofrecidas por las calas de un navío ordinario.

Puesto en marcha el aparato Clayton se hicieron dosages sucesivos, cada dos minutos, del aire expulsado por el ventilador, inmediatamente después de la salida de éste, obteniéndose los resultados siguientes:

A los	2	minutos	8 %	de gas	Clayton.
» »	8	»	10 %		»
» »	10	»	12 %		»
» »	14	»	15 %		»
» »	16	»	17 %		»

Llegada á esta cifra, á fin de impedir las sublimaciones de azufre que se produce por encima de 20 %, se reguló la entrada del aire de manera de obtener una proporción de 15 á 17 %.

La atmósfera de la cámara de experiencias alcanzó, al cabo de cuarenta minutos, una riqueza da 11 % que no fué sobrepasada en lo restante de la operación.

La marcha del gas en el interior de los tubos fué totalmente distinta en los tubos secos que en los húmedos. En estos últimos la arena tornasolada tomó sólo en una extensión muy pequeña y muy lentamente la coloración roja, mientras que en aquellos se manifestó la reacción ácida rápidamente en las capas más profundas.

A medida que la arena ó el talco estaban más mojados, el gas los penetraba más dificilmente.

Los tubos cargados de arena húmeda sólo fueron coloreados en una extensión máxima de dos pulgadas escasas, al

(1) Esta proporción es menor que la que ordinariamente se encuentra en las calas de los navíos en desinfección.

cabo de dos horas cuarenta minutos de exposición en la atmósfera sulfurosa.

En el tubo B, dispuesto especialmente para estudiar la diferente penetración del gas Clayton á través de los medios secos y húmedos, se vió que al cabo de dos horas cuarenta minutos de iniciada la experiencia, estaban atravesadas todas las capas de algodón en el lado seco, mientras que en el lado húmedo sólo se observó una zona roja de un espesor de tres cuartos de pulgada.

Todos los fragmentos de papel reactivo colocados en la bala de algodón mostraban la reacción ácida.

Estos resultados dejan la impresión de que el agua, en vez de exaltar la penetrabilidad de las distintas sustancias para el gas, opone, al contrario, una barrera á la propagación de este último.

Pero sea de una manera ó de otra, el hecho no tiene para nosotros una enorme importancia. En efecto, las bodegas de los vapores que hacen el servicio de nuestras costas están siempre secas, no existiendo en ellos el espacio anguloso del fondo ó sea la sentina, ocupada por un gran estanque longitudinal herméticamente cerrado.

El gas sulfuroso, dotado de una notable acción tóxica sobre los parásitos macro y microscópicos y de un enérgico poder de penetración, ha sido acusado de poseer una acción destructora sobre los metales y sustancias orgánicas. Teniendo en cuenta esto, se ha vacilado durante mucho tiempo á usarlo en la práctica por temor de alterar las mercaderías y atraerse reclamaciones y protestas de parte de los damnificados.

Cuando se estableció oficialmente en Francia la sulfuración obligatoria para los navíos descargados, la mayor parte de las compañías marítimas de Marsella se negaron á ponerla en práctica alegando los daños producidos por el gas sulfuroso sobre las maquinarias y cubiertas metálicas del interior de los navíos. En cuanto á permitir la sulfuración de los barcos cargados, la negativa fué absoluta de parte de los propietarios del cargamento, alegando que á causa de la humedad, siempre existente en las bodegas, se produciría durante la sulfuración una gran cantidad de ácido sulfúrico que deterioraría las mercaderías. Los importadores de productos coloniales (té, café, sederías de colores delicados) declararon explícitamente que les era imposible someterse á las exigencias de las autoridades sanitarias á no ser que el Go-

bierno se hiciese responsable de los daños que pudieran sufrir los cargamentos.

«En hecho, dice el Dr. Jacques, (1), las calas llenas de mercaderías son siempre húmedas; si fueran secas no existirían allí tantas ratas, pues la rata no vive donde no puede saciar su sed. Cuando no tiene donde beber en una cala, sucede que trata de atacar los tubos donde siente correr agua.»

Según estas consideraciones teóricas, todas las ventajas del anhidrido sulfuroso serían neutralizadas en la práctica por la gravísima desventaja de su acción nociva sobre los cargamentos.

Esta desventaja sería en efecto muy seria si realmente existiera. Para establecer definitivamente la verdad, se han hecho repetidas veces ensayos experimentales numerosos, que han solucionado la cuestión.

Las primeras experiencias á este respecto, fueron verificadas en Nueva Orleans, sobre cargamentos llegados principalmente de las Antillas y consistentes en cacao, café, frutos y todos los productos tropicales en general. Los resultados fueron muy distintos de los que se temían, las mercaderías de ese orden siempre quedan indemnes después de la sulfuración, y el procedimiento se adoptó oficialmente. Desde hace más de doce años funcionan constantemente en Nueva Orleans los aparatos Clayton, sin que se haya producido el menor reclamo. En el informe oficial publicado en 1899 por el Comité de Sanidad de Luisiana, se lee textualmente: «Declaro que podemos desinfectar y que desinfectamos actualmente los navíos cargados de mercancías en balas, en cajas ó de otra manera, en el lazareto, sin descargar ninguna mercadería y sin averiar ni las mercancías ni los cargamentos.»

En cuanto á la acción destructora sobre las maquinarias y cubiertas metálicas, es tan poco verdadera, que los vapores de la compañía Morgan son sulfurados seis ó siete veces anualmente, sin que se haya observado el menor deterioro especial en doce años de existencia de esa práctica.

Durante la desinfección del «City of Perth» realizada en Londres, toda la maquinaria estuvo sumergida plenamente en el ambiente sulfuroso sin que se produjera el menor daño en las más delicadas estructuras. Lo que se explica recordando que generalmente las maquinarias están cubiertas de

(1) Loc. cit.

una capa de grasa que las pone á salvo de la acción del gas.

Langlois y Loir han visto en varias experiencias que la acción sobre las superficies metálicas desnudas de todo barniz protector es nula ó muy superficial. Las piezas metálicas doradas no sufren absolutamente nada.

El químico Rosenstiehl, á quien ya hemos citado, afirma que ni el SO^2 ni el SO^3 deterioran los metales á la temperatura ordinaria. El fierro queda perfectamente brillante indefinidamente al contacto de esos cuerpos, hasta el punto de que el SO^3 es conservado y expedido en recipientes de hierro y el anhidrido sulfuroso líquido, empleado en los aparatos frigoríferos circula en tubos de hierro sin jamás atacarlos. Solamente en presencia del aire cargado de humedad se produce una alteración muy superficial é insignificante.

Establecida la inocuidad del gas sulfuroso para las mercancías ordinarias y los objetos metálicos, es necesario establecer su acción sobre las mercaderías delicadas, los tejidos teñidos, la sedería, los alimentos, los frutos, etc. En las condiciones especiales del Perú, debe estudiarse sobre todo la acción de la sulfuración sobre las mercaderías que nos vienen de Europa y los Estados Unidos; sobre las harinas que nos llegan de California ó Chile, los frutos del Ecuador; el trigo, el cacao, las pieles, etc.

Encontramos respuesta á todas estas cuestiones en los informes del profesor Wyndham R. Dunstan, citado por el Dr. Khayatt (1), en el de Rosenstiehl y el elevado en Francia al Ministro del Interior por el Dr. Duriau, Director del Servicio Sanitario de Dunkerque.

En el informe del profesor Wyndham R. Dunstan se lee:

«Las sedas teñidas de diversos colores, los algodones coloreados y las franelas han sido conservadas durante cinco horas en una atmósfera de 15 ℘ de SO^2 sin ser atacadas.»

El químico Rosenstiehl en su informe oficial, refiriéndose á la acción del gas sobre los tejidos, dice á la letra lo que sigue:

« Indudablemente, no pueden oponerle los tejidos una resistencia indefinida; pero esta condición no es necesaria en la práctica. Mientras la mezcla gaseosa es más tóxica, más rápida es la desinfección; á este respecto es preciso felicitarse de la presencia del anhidrido sulfúrico en el gas de combustión del azufre, tal como sale del horno Clayton.

(1) Loc. cit.

«El SO^3, que impregna en proporción infinitesimal los tejidos que salen de la atmósfera sulfurosa, se trasforma necesariamente en ácido sulfúrico al contacto del agua higrométrica de los tejidos.

«A este respecto, ni la lana, ni la seda, ni los colores están expuestos á sufrir, al contrario.

«Los ácidos son útiles á la fibra textil animal y avivan los colores cuando se trata de muy débiles cantidades, como es en nuestro caso. La única fibra que debe temer la acción prolongada de los ácidos es el algodón, pues este se desagrega bajo su influencia, suponiendo que el ácido se condense en la masa de la fibra en proporción suficiente para producir la alteración. Este es el punto delicado desde nuestro punto de vista particular.

«Cuando el tejido no está formado sino por algodón sólo, la proporción de ácido que en él se condensa es infinitesimal, dada la composición de los gases del horno Clayton ó mas bien de la cámara de azufrar.

«Estas condiciones son mucho menos favorables para tejidos mezclados, entre ellos la lana con trama de algodón.

«Tuve que experimentar hace treinta años en Mülhouse un lote de telas de lana tramada con algodón, en el cual éste, despues del blanqueamiento se había hecho muy quebradizo. Estas telas habían sido blanqueadas por el azufrado, como se practica corrientemente, exponiendo los tejidos en una cámara en la que se han introducido los productos de la combustión del azufre. Después del análisis, se comprobó que el algodón estaba impregnado de ácido sulfúrico en pequeña cantidad, mientras que la lana estaba impregnada de ácido sulfuroso, en gran parte combinado.

«La lana, condensando sobre ella el ácido sulfuroso, que se oxida lentamente al aire ambiente y se trasforma en ácido sulfúrico, constituye para el algodón, que está en su contacto, una causa de alteración lenta y prolongada. La lana en sí misma no sufre ninguna alteración. En hecho, el tejido ha sido destruido por el ácido sulfúrico, formado á expensas del ácido sulfuroso almacenado por la lana.

«Es necesario decir, sin embargo, que para el blanqueo, la permanencia en la cámara de azufre es por lo menos de veinticuatro horas, y que los tejidos se suspenden mojados en su interior, mientras que en la cámara de desinfectar la permanencia es mucho más corta y se excluye la influencia disolvente del agua. Estas son dos condiciones favorables á la conservación de las telas, y que lo son tanto más, cuanto que

la presencia del SO^2 en el gas del horno Clayton, aumentando su toxicidad, disminuye felizmente la influencia del único factor peligroso, que es la duración del tratamiento.»

En cuanto á la acción sobre los colores de las telas de muebles teñidas é impresas y sobre la sedería teñida con anilinas, el mismo autor dedujo de una experiencia hecha sobre numerosas muestras distintas, que, contrariamente á lo que podía pensarse, el número de colores sensibles á la acción del gas sulfuroso es reducidísimo. Sobre ciento cincuenta muestras de seda coloreada con los matices más delicados y variados, ninguna sufrió la decoloración y sólo tres cambiaron ligeramente de tinte. Ninguna de las telas de muebles coloreadas ó impresas sufrió ni en su tinte ni en su solidez.

El doctor Duriau ha sometido á la sulfuración números tejidos tomando de cada uno de ellos una muestra tipo, una muestra seca y otra húmeda. Las dos últimas fueron puestas en contacto directo con el gas Clayton, la primera fué reservada como testigo.

Los tejidos y cueros empleados fueron los siguientes:
Tejido de lana, color violeta, tinte dudoso.
Tejido de lana, color verde agua, tinte dudoso.
Tejido de algodón, color violeta, mal tinte.
Tejido de algodón, color rosa rayado, buen tinte.
Terciopelo de lana para banquetas, color verde, buen tinte.
Terciopelo de algodón, color rosa, mal tinte.
Paño gris.
Seda azul.
Seda gris.
Caucho.
Cuero amarillo
Cuero negro.

Además, se colocaron muestras de algodón, lana, pieles de carnero, fibras de yute, madera dorada, madera pintada de rosa pálido, libros, tela pintada al óleo, acero, cobre y nikel.

La sulfuración duró dos horas quince minutos, obteniéndose una proporción máxima de 15 ℘ de gas activo durante algún tiempo. Las calas fueron abiertas sólo más de dos horas después de terminada la inyección del gas, pero no se pudo penetrar á ellas sino una hora y media más tarde.

Resultados:

Tejido de lana, color violeta, tinte dudoso. — Muestra seca Ninguna alteración. Muestra húmeda: ligeramente descolo-

rida. Olor muy fuerte de azufre. Al cabo de tres días, la muestra húmeda volvió casi al estado normal.

Tejido de lana, color verde agua, tinte dudoso. — Muestra seca: ninguna alteración. Muestra húmeda: ligeramente oscurecida. Olor muy fuerte de azufre. Al cabo de tres días, intacto.

Tejido de algodón, color violeta, mal tinte. — Muestra seca: ninguna alteración. Muestra húmeda: ligeramente desteñida. Olor muy fuerte de azufre. Al cabo de tres días, el mismo estado.

Tejido de algodón, color rosa rayado, buen tinte. — Muestra seca: ninguna alteración. Muestra húmeda, intacta. Muy fuerte olor de azufre. Después de tres días, intacta.

Terciopelo de lana para banquetas, color verde, buen tinte. — Muestra seca: ninguna alteración. Muestra húmeda: ligeramente oscurecida. Muy fuerte olor de azufre. Después de tres días, menos oscura.

Terciopelo de algodón, color rosa, mal tinte, — Muestra seca: ninguna alteración. Muestra húmeda: ligeramente descolorida. Muy fuerte olor de azufre. Al cabo de tres días, el mismo estado.

Paño gris. — Muestra seca: ninguna alteración. Muestra húmeda: ninguna alteración. Muy fuerte olor de azufre. Después de tres días, intacta.

Seda azul. — Muestra seca: empalidecida. Muestra húmeda: tomó un color violeta. Muy fuerte olor de azufre. Al cabo de tres días, el tipo seco quedó de color azul pálido, el tipo húmedo tomó un color azul muy claro.

Seda gris. — Muestra seca: ninguna alteración. Muestra húmeda: ligeramente descolorida. Muy fuerte olor de azufre. Al cabo de tres días, el mismo estado.

Caucho. — Muestra seca: ninguna alteración. Muestra húmeda: intacta. Olor muy fuerte de azufre. En el mismo estado, trés días después.

Cuero negro y amarillo. — Muestra seca: ninguna alteración. Muestra húmeda: ninguna alteración. Fuerte olor de azufre que persistió por tres días.

Las muestras de algodón, lana, pieles de cuero, fibras de yute y tela pintada al óleo quedaron intactas en las experiencias del doctor Duriau, lo mismo que el tabaco, los cigarros, los cigarrillos, libros y los fragmentos de madera dorada sometidos á la sulfuración.

Las muestras de madera pintada de rosa tomaron un tinte algo más oscuro, y las de cuero, cobre y nikel perdieron un tanto su brillo, pero lo recobraron friccionando su superficie.

Los tejidos secos y húmedos fueron ensayados después de cuarentiocho horas para comprobar si una parte del ácido sulfuroso se había trasformado en ácido sulfúrico. El resultado fué negativo para los tejidos secos.

En cuanto á los húmedos, se comprobó la presencia de una pequeña cantidad de ácido sulfúrico (ebullición de los tejidos en el agua destilada é investigación del ácido sulfúrico por el cloruro de bario acidulado.)

De una manera general, según las experiencias del doctor Duriau, podría pensarse que la sulfuración no es del todo inofensiva sobre los cargamentos de tejidos si al finalizarla no se toma la precaución de abrir las cajas para favorecer la aereación.

Debe tenerse en cuenta que en estas experiencias los tejidos han sido expuestos directamente al contacto del gas sulfuroso, lo que nunca pasa en la práctica. Los tejidos se trasportan siempre encerrados en cajas y protegidos por varias hojas de tela impermeable al agua ó por lo menos de papel grueso. Ahora bien, según las experiencias llevadas á cabo en Lille, con excesiva severidad por el Dr. Santolíquido, Director de los Servicios de Sanidad de Italia, queda demostrado que, si es verdad que las telas muy delicadas expuestas á la acción directa del gas sulfuroso pueden ser atacadas ó modificadas en su tinte, las mismas quedan absolutamente indemnes si se les protege por una simple hoja de papel de seda. El doctor Santolíquido, en una conferencia que con él tuve en París en el mes de marzo último, me expuso en detalle el resultado de sus numerosas experiencias á este respecto y se manifestó, en general, enteramente satisfecho del uso del gas Clayton, que vá á ser adoptado oficialmente en Italia.

En conclusión, el gas Clayton es absolutamente inofensivo para los tejidos en las condiciones en que se encuentran estos en las calas. Encerrados en cajas y protegidos por distintas capas de papel, no llega hasta ellos la pequeña cantidad de ácido sulfúrico, que se condensa en la envoltura.

La acción del gas Clayton sobre los alimentos ha sido estudiada tan detenidamente como la que ejerce sobre las otras mercaderías.

Desde luego puede decirse, que es del todo neutra para los cargamentos de cereales, como lo prueban los resultados obtenidos en Egipto, donde á partir de 1901 se sulfura obligatoriamente los navíos que traen granos de los puertos infectados.

Su acción sobre el café es tan completamente inofensiva, que los importadores de café cubano en Nueva Orleans, someten invariablemente sus cargamentos á la sulfuración para ponerlos al abrigo de los insectos, sin que jamás hayan tenido que arrepentirse de esa práctica.

Lo mismo pasa con todos los granos y semillas protegidas por una cubierta córnea más ó menos resistente, el arroz, el maíz, v. gr., que conservan intactas sus facultades germinativas.

¿Pero los otros alimentos soportan con la misma facilidad la acción de un gas tan ávido de agua como el SO^2? Los doctores Langlois y Loir han visto en repetidos ensayos que el té, los dátiles, las pasas, el azúcar, la manteca, las uvas, los higos, el pan, el harina, el queso y el tabaco no sufren en lo menor á causa de la sulfuración. Las harinas conservan durante algún tiempo, tres ó cuatro horas, el olor del ácido sulfurico, pero la aereación lo hace desaparecer rápidamente sin dejar huellas.

Wyndham, Rosenstiehl y Duriau llegan á idénticas conclusiones.

El último de estos autores, en su notable informe oficial, al que ya nos hemos referido, da cuenta detallada de las experiencias á este respecto.

De la misma manera que para el estudio de la acción del gas sulfuroso sobre los tejidos, el Dr. Duriau empleó tres muestras de cada uno de los alimentos sometidos á estudio, una seca, una húmeda y una última destinada á servir de término de comparación.

Los alimentos elegidos fueron:

Carne de buey	Galletas
Salchichón	Pastas (macarrones)
Pescado (bacalao)	Azúcar
Queso de Holanda	Sal
Nabos	Pimienta
Zanahorias	Té
Papas	Café
Chocolate	Agua dulce
Vino	Harina de trigo.

y los siguientes granos:

Trigo	Granos de sésamo
Avena	Granos de papaver
Cebada	Granos de lino
Arroz	Granos de colza
Granos de algodón blanco	Maní
Granos de » pardo.	

Los resultados son los siguientes:

Carne de vaca. — La única muestra era húmeda; la superficie de la carne estaba ligeramente ennegrecida en un espacio de cerca de dos milímetros. Muy fuerte olor de azufre. Después de dos horas de aereación, la carne recobró su color, las personas que la comieron la encontraron excelente y sin el menor gusto á azufre.

Salchichón. — El salchichón no estaba absolutamente alterado, y después de dos horas de aereación perdió todo olor y tenía muy buen gusto.

Pescado: Bacalao. — La muestra estaba intacta. El olor de azufre desapareció después de dos horas y al comerlo no le encontraron gusto sulfuroso.

Queso de Holanda. — Estaba parcialmente descolorido, pero de buen gusto.

Papas. — La muestra seca y la húmeda parecían absolutamente intactas, pero olían fuertemente á azufre aún en el interior.

Legumbres. — Los nabos absorbieron una considerable cantidad de ácido sulfuroso. Para comprobarlo bastó cortar un nabo en su longitud é imbibir la superficie del corte con la tintura de tornasol azul. Esta solución enrojeció fuertemente sobre la periferia quedando azul el centro.

Un papel azul de tornasol, colocado entre dos secciones de una zanahoria, enrojeció igualmente sobre una pequeña parte de la periferia, pero menos densamente que en el nabo.

La papa sometida á las experiencias precedentes, quedó absolutamente intacta de cualquiera manera que se seccionase y en presencia de los diferentes procedimientos de laboratorio.

Las legumbres muy acuosas (nabos, zanahorias) absorben una gran cantidad de ácido sulfuroso que no siempre es nocivo, puesto que estas legumbres son sometidas á la ebullición en agua siempre ligeramente calcárea, que satura la

acidez, y lo que comprueba estas apreciaciones, es que los que comieron las dos clases de legumbres sometidas á los vapores sulfurosos no les encontraron mal gusto.

Galletas. — Muestra seca: ninguna alteración. Muestra húmeda: fuerte olor sulfuroso. Después de tres días, el olor desapareció quedando ambas intactas.

Pastas: Azúcar, Sal (tipo seco), *Pimienta, Té, Café en grano, Chocolate* — Las muestras secas y húmedas (excepto la sal) no fueron absolutamente alteradas ni descoloradas, presentando si un fuerte olor á azufre, que después de tres días desapareció completamente.

Vino. — Un vaso de vino de Marsala, puesto en contacto de los vapores sulfurosos, fué particularmente descolorado y tenía un gusto sulfuroso muy pronunciado.

Agua. — Una muestra de agua tomada de una vasija, á medio llenar, que se dejó en el salón durante la operación, tenía un fuerte olor sulfuroso y dió al análisis, hecho cuarentaiocho horas después de la sulfuración, un gramo cincuentaiseis de ácido sulfuroso por litro, (procedimiento al iodo y al hiposulfito). Es necesario, según esto, tener cuidado de aplicar extrictamente el artículo 57 del reglamento sanitario francés de 1896 que dice, «que en todo caso el agua potable de á bordo debe ser renovada.»

Trigo, Avena, Cebada, Arroz. — Las muestras secas y húmedas de estos diferentes granos no fueron absolutamente alteradas: presentaban un fuerte olor á azufre que desapareció rápidamente con la aereación.

Harina de trigo. — La muestra seca y húmeda no fueron alteradas. Presentaban un fuerte olor á azufre. Después de la aereación del tipo seco no se pudo apercibir ningun olor sulfuroso. Para comprobar la acción del azufre sobre la diastasa, una muestra de tipo seco fué sometida á la panificación, obteniéndose un pan de calidad ordinaria.

Es evidente que no podemos ocuparnos de la muestra húmeda de la harina, que no es otra cosa que harina averiada, rechazada siempre por los compradores.

Granos de algodón blanco y pardo, de sésamo, de papaver, de lino, de colza y maní. — Las muestras secas y húmedas de estos granos no fueron alteradas ni descoloradas. Tuvieron un olor fugaz de azufre, quedando intactos tres días después de la prueba.

De todas estas experiencias podemos concluir con el Dr. Duriau que, los productos alimenticios y los granos no su-

fren alteración alguna, si se tiene la precaución de aerearlos, convenientemente.

Como se ve, el gas Clayton es del todo aplicable para la desinfección de los alimentos que ordinariamente importamos y, sobre todo, de aquellos que vienen de los países constantemente sospechosos de peste, el arroz y el trigo, v. gr. Estos cuerpos no sufren la más ligera acción nociva, quedando aptos para el uso directo como alimentos, la fabricación de harina y conservando intactas sus facultades germinativas.

Hay, sin embargo, un grupo de alimentos que se deterioran por la sulfuración. Me refiero á algunas legumbres frescas y ciertos frutos no protegidos por una cubierta resistente. Las coles, v. gr., salen de la cámara de desinfectar completamente descoloradas, la misma acción debe ejercer sobre las fresas, por ejemplo. En cambio hemos visto que las uvas resisten perfectamente á la sulfuración y seguramente lo mismo sucede con los plátanos, mangos, piñas, cocos, etc. Como son estos últimos frutos los que exportamos del Ecuador y Colombia, cuyos puertos suelen estar infectados, la sulfuración no estará jamás contraindicada en nuestro comercio.

Como última prueba, en favor de la inocuidad del gas Clayton sobre las mercancías, citaremos una carta del Dr. Souchon, Presidente del Consejo de Sanidad en Nueva Orleans, en respuesta á una serie de preguntas que se le habían dirigido. (1)

PREGUNTAS	RESPUESTAS
	En respuesta á su carta del 27 de febrero, tengo el honor de hacerle saber lo que sigue:
1.ª ¿El aparato Clayton se empleaba hace mucho tiempo en Luisiana?	1.ª El aparato Olliphant–Clayton, horno para azufre, es usado en este estado desde hace diez años.
2.ª ¿Cuales son los navíos sometidos á la desinfección por el ácido sulfuroso, y con qué objeto se les hace sufrir esta operación? ¿Está dirigi-	2.ª ¿Se somete á la desinfección por el gas sulfuroso los navíos provenientes de puertos sospechosos ó infectados. El objeto principal es

(1) Citado por Proust y Faivre. Loc. cit.

PREGUNTAS	RESPUESTAS
da contra los gérmenes infecciosos ó contra las ratas, los mosquitos y las sabandijas?	destruir los gérmenes infecciosos; secundariamente se obtiene la destrucción de ratas, mosquitos y sabandijas.
3.ª ¿Que resultados se obtiene desde el punto de vista de la destrucción de ratas, mosquitos, etc.?	3.ª Los resultados son completamente satisfactorios.
4.ª ¿Cuál es la duración de las operaciones, comprendida la aereación?	4.ª La desinfección ó más bien la inyección del gas dura de una á dos horas, según las dimensiones del navío y el gas se retiene de doce á veinticuatro hóras. El navío queda en cuarentena durante cinco días que dura el período de incubación de la fiebre amarilla.
5.ª ¿El ácido sulfuroso es enviado á todas las partes del navío, calas, al alojamiento de la tripulación, camarotes, maquinaria ó solamente á las calas?	5.ª Todas las partes del navío que pueden cerrarse son sometidas á los vapores sulfurosos.
6.ª ¿La desinfección se hace con las mercaderías á bordo ó después del descargue?	6.ª La carga queda en su mismo estado durante la fumigación. Los navíos de comercio regulares de la Nueva Orleans tienen en cada cala un conducto especial para facilitar la introducción del gas.
7.ª ¿Las mercaderías son deterioradas por la acción del ácido sulfuroso?	7.ª Ningún daño sufren las mercaderías al estado seco. En presencia de la humedad, el anhidrido se convierte en H^2SO^3, el cual tiene propiedades descolorantes.
8.ª ¿El navío en sí mismo sufre deterioros por las repetidas operaciones de desinfección?	8.ª Ningún daño en ningún caso ha traído á los navíos el uso del ácido sulfuroso anhidro.

PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿El casco y las máquinas en particular podrán ser deterioradas?	
9.ª ¿El aparato Clayton está colocado sobre una lancha ó sobre el navío mismo?	9.ª Un aparato de nuestra estación sanitaria está colocado sobre un remolcador que puede acercarse á los navíos. Otro está colocado sobre un carrito que se mueve sobre rieles á lo largo de los muelles.
10.ª ¿Cuál es el precio medio de la desinfección de un navío de tonelaje ordinario?	10.ª El precio de la desinfección completa de un barco es de 105 dollars.
	Nueva Orleans, 14 de marzo de 1902.
	(Firmado) — *Souchon.*

Este documento de gran importancia, puesto que se refiere á hechos experimentales realizados en un largo período de tiempo, puede considerarse como un argumento definitivo é indiscutible, en favor del empleo de la sulfuración por el aparato Clayton, para la desinfección de los navíos.

En conclusión, para la profilaxia marítima de la peste, el medio de elección es el empleo del gas Clayton, que reune todas las ventajas del ácido sulfuroso ordinario y el gas carbónico sin sus inconvenientes. Es más activo que ellos, perfectamente inocuo para las mercancías, posée un notable poder de penetración, no ofrece el menor peligro de incendio y pone á cubierto de accidentes asfíxicos.

El aparato Clayton realiza la sulfuración en un período de tiempo relativamente muy corto y permite obtener, gracias al sistema de aspiración é impulsión, una mezcla gaseosa homogénea en toda la atmósfera de las calas.

II

La fiebre amarilla es la epidemia que más ha preocupado la atención de nuestras autoridades sanitarias á causa de su existencia endémica en los vecinos países del norte y el peligro constantante de recibirla que resulta de ello.

Solo en los últimos años se ha descubierto el factor más importante de su trasmisibilidad y únicamente desde entonces se han podido establecer las bases científicas de una bien entendida profilaxia.

Antes de esa época la policía sanitaria, falta de datos ciertos, se fundaba para oponerse al desarrollo epidémico de la fiebre amarilla, en ideas generales derivadas del estudio de las infecciones en conjunto. La única idea directriz precisa era la inspirada en el período de incubación de la enfermedad; sobre esa base había levantado la legislación sanitaria todo el edificio de sus disposiciones profilácticas.

Después de la ocupación de Cuba, los médicos sanitarios del ejército norteamericano emprendieron una serie de estudios experimentales, que estableciendo el modo de vehiculación del germen patógeno de la fiebre amarilla, les condujo al establecimiento de la verdadera profilaxia contra esta enfermedad.

Finley, médico de la Habana, fué el primero en afirmar, en 1881, la trasmisión de la fiebre amarilla por el intermedio de los mosquitos, pero su aserción quedó en el dominio de la teoría hasta los cuatro últimos años, durante los cuales los médicos militares norteamericanos han resuelto la cuestión verificando inoculaciones sobre el hombre.

Las experiencias de los médicos militares americanos fueron realizadas sobre emigrantes que consentían en dejarse inocular por mosquitos que se habían infectado previamente haciéndolos picar á enfermos de fiebre amarilla. Una abundante serie de estas experiencias estableció que existen grandes semejanzas entre el paludismo y la fiebre amarilla en cuanto á su modo de vehiculación y desarrollo epidémico. En efecto, en ambas enfermedades, el agente patógeno se halla en la sangre, verificándose la infección por el intermedio de un mosquito especial, que debe tomar el ger-

men del enfermo, incubarlo en su interior hasta hacerlo llegar á su madurez é inocularlo á los individuos sanos.

El mosquito trasmisor de la malaria no es el mismo que propaga la fiebre amarilla. El primero, como es sabido, es un anófeles, el segundo es un culex, el culex fasciatus ó stegomya fasciata. Este insecto tiene todos los caracteres de los culex, en general, distinguiéndose principalmente por el aspecto zebreado de sus patas, que presentan fajas blancas y negras. El último par de patas está levantado ó invertido sobre el dorso.

Este insecto, á la manera del anófeles, pica siempre durante el día y se posa indiferentemente en todas las superficies, sean claras ú obscuras. Por eso se le ve frecuentemente y sin dificultad mientras que es necesario saber buscar el anófeles en los lugares obscuros y mal aereados para encontrarlo.

El stegomya deposita sus huevos de preferencia en las aguas artificiales un tanto corrompidas; en la pequeña cantidad que encuentra detenida en los cascos de botellas, en los tiestos, en las vasijas abandonadas, etc., siendo esta otra peculiaridad que lo distingue del anófeles, que deposita sus huevos en las aguas naturales tranquilas.

Sus larvas y ninfas son semejantes á las del culex pipiens.

El stegomya es una especie muy abundante en los países cálidos de América. Ultimamente he podido apreciar en el Istmo de Panamá la gran cantidad en que se encuentra allí.

El mosquito que ha picado á un enfermo de fiebre amarilla no puede trasmitir la enfermedad inmediatamente, lo que pasaría si se tratara de una simple inoculación de humores cargados de gérmenes patógenos virulentos, tal como sucede en la trasmisión de la peste por las pulgas. Es necesario que trascurra un período de doce días, durante los cuales se realizan probablemente fenómenos ontogénicos análogos á los que se observan en el interior del anófeles infectado. Al cabo de ellos, el germen ha llegado á su madurez; el mosquito es entonces perfectamente capaz de infectar á un individuo sano por sus picaduras. Es un mosquito maduro ó congado *(loaded)* según la expresión inglesa.

Todo esto hace pensar que el germen patógeno de la fiebre amarilla es un protozoo como el del paludismo, pero aún no ha sido posible descubrirlo, probablemente á causa de su gran tenuidad. En efecto, este germen es suceptible de atravesar las bujías de los filtros de porcelana más perfectos.

Haciendo pasar á través de ellos suero sanguíneo, proveniente de enfermos de fiebre amarilla é inoculándolos á individuos sanos, se reproduce la infección.

No son raros los protozoos que se caracterizan por sus proporciones reducidísimas. El doctor Mesnell ha señalado algunas especies que exigen los más grandes aumentos para ser apenas entrevistas. Por otra parte, numerosas son las especies microbianas invisibles. Los parásitos generadores de la perineumonia, de la *clavélée* y probablemente de las fiebres eruptivas son de este orden.

Los autores norteamericanos admiten que sólo puede producirse la infección, ó por el intermedio del mosquito, ó por la inoculación de sangre tomada directamente del enfermo. Todos los otros medios de contagio señalados son incapaces de realizarla. Conocidos son los ensayos experimentales hechos en Cuba y el Brasil para provocar el desarrollo de la fiebre amarilla por la ingestión ó inoculación del movimiento ó de las deyecciones de los enfermos.

Recientemente en Cuba se han hecho experiencias análogas tratando de trasmitir el mal por el manejo de la ropa y objetos manchados con productos de escreción provenientes de los enfermos, sin conseguirlo en ningún caso.

Los enfermeros de los hospitales cubanos, así como todo el personal encargado del trasporte y lavado de la ropa de los enfermos, permanecen siempre indemnes, teniendo cuidado de ponerse á cubierto de la picadura del stegomya.

En la época de la última guerra contra España los médicos y las *nurses*, venidas con el ejército norteamericano que invadió Cuba, del todo privados de inmunidad, no fueron jamás atacados, únicamente por haber cuidado de protegerse contra la picadura de los mosquitos, no obstante estar en inmediato contacto con los enfermos y manipular sus ropas manchadas por vómito y deyecciones durante el día y cubrir con ellas las camas en que dormían.

Estas comprobaciones han conducido á una nueva profilaxia, que consiste, esencialmente, en el saneamiento de las ciudades, la destrucción de los mosquitos y el aislamiento de los enfermos.

Con objeto de realizarla, se organizó en Cuba una comisión sanitaria dotada de un numeroso personal y de todos los elementos necesarios para una radical limpieza de las calles de la Habana y Santiago, donde desde las primeras épocas de la conquista se arrojaba á la vía pública todas las inmundicias de las habitaciones. Naturalmente se comenzó por im-

pedir esta vergonzosa práctica castigándola severamente. En muchos casos se llegó hasta azotar públicamente á los individuos que trasformaban las calles en albañales, ó fueron obligados á limpiarlas personalmente.

Para la baja policía se puso en movimiento un equipo de ciento veintiseis empleados y treintaidós carretas cerradas, dentro de las cuales las basuras fueron cuidadosamente trasportadas á los hornos de incineración: se reparó los pavimentos de las calles y se las regó frecuentemente con soluciones antisépticas. Las habitaciones fueron provistas de reservados y desagües y visitadas diariamente por comisiones que vigilaban su mantenimiento higiénico. Los hospitales, cuarteles y escuelas fueron convenientemente desinfectados, y se les ensanchó, á fin de impedir la aglomeración excesiva.

Tras estas medidas de saneamiento en general, se emprendió la destrucción de los mosquitos, aprovechándose para ello de la estación seca, en la que no existe la fiebre amarilla sino bajo la forma esporádica y los mosquitos sólo se muestran en pequeñas cantidades.

Se comenzó por hacer difícil el desarrollo de las larvas, haciendo desaparecer las aguas estancadas, cubriendo con tapaderas cerradas ó redes metálicas los depósitos de agua potable, desecando y drenando convenientemente los pantanos, y estableciendo, finalmente, un reglamento de policía que obliga á los vecinos de las ciudades cubanas á vigilar los estanques de sus casas, mantenerlos cubiertos y hacer desaparecer todos los tiestos rotos, trozos de vajilla, de botellas, cajas de conservas desocupadas y, en general, todo receptáculo que pudiera permitir el depósito de huevos y el desarrollo de larvas del stegomya.

En todos los charcos y pantanos de la ciudad se vertió petróleo ó aceite, lo mismo que en los tubos de desagüe, los botaderos, los pozos y silos.

Los vecinos, que no cumplieron estas disposiciones en un plazo señalado, fueron multados y se destruyó en sus casas implacablemente todos los recipientes de agua potable donde se encontró larvas de mosquitos.

Fueron repartidas cartillas, indicando la mejor manera de destruir los mosquitos desarrollados y de impedir su ingreso principalmente á las casas donde hubieran enfermos de fiebre amarilla.

Con este último objeto fueron protegidas con redes metálicas ó muselina las puertas y ventanas de los hospitales de aislamiento; se colocó á los enfermos bajo mosquiteros en

salas apropiadas, donde fueron destruidos los mosquitos infectados, que allí pudieran existir á pesar de las barreras que se oponían á su ingreso, por medio del aldehido fórmico, pulverizaciones de sublimado y fumigaciones con grandes cantidades de polvo de pelitre.

Se estableció severamente la declaración obligatoria de la fiebre amarilla. La casa en que se presentaba un caso era inmediatamente sometida al aislamiento médico, desinfectada y protegida contra la invasión de los mosquitos del exterior, que vendrían á infectarse, ó el exodo de los contenidos en ella, probablemente, ya infectados. Se colocaba un cartel en la puerta de la casa y se sometía á la desinfección las casas vecinas, cubriéndose con redes metálicas las puertas y ventanas de aquellas que, estando en la dirección de los vientos reinantes, pudieran recibir fácilmente la visita de los mosquitos trasmisores del mal.

Más de veinte mil casas fueron así tratadas. Son conocidos los admirables resultados de esta serie de medidas higienizadoras.

La Habana, cuya reputación como ciudad insalubre era del todo merecida hace algunos años, se ha hecho hoy una población perfectamente habitable. En otra época se observaba en los meses de primavera, setenta casos de fiebre amarilla por término medio. Después de 1901, apenas se señaló algunos casos esparcidos; del 1.° de abril al 1.° de octubre de ese año sólo hubo cinco casos mortales. Esto era del todo desconocido en Cuba, donde desde la conquista no se había jamás observado tan satisfactorio estado sanitario.

Estos hechos son un argumento definitivo en pro de la teoría de trasmisibilidad del contacto por los mosquitos y prueba del valor de la profilaxia bien establecida.

Si deducimos de ellos conclusiones aplicables á la policía sanitaria marítima, tendremos que convenir en la absoluta imperfección de nuestra defensa profiláctica actual.

Nuestras prácticas cuarentenarias, del todo ineficaces para ponernos á salvo del flagelo, son además sumamente dañosas para el comercio marítimo. Cada año con la aparición de algunos casos de fiebre amarilla en Guayaquil ó Panamá se repiten varias veces las trabas opuestas á la circulación de los navíos y al desembarque de sus pasajeros y mercaderías, y en el resto del año, cuando recibimos inmediatamente los vapores del norte, de acuerdo con la patente limpia de nuestro cónsul en Guayaquil ó Panamá, estamos, sin embargo, en las mismas ó muy semejantes condiciones de recibir el

flagelo, que es endémico en esos puertos. En ninguna estación del año deja de presentarse algún caso de fiebre amarilla entre los pobladores extranjeros del Istmo ó de la costa ecuatoriana, de suerte que no hay un solo mes en que estemos seguros de no recibir en nuestros puertos la visita del mal amarillo.

De otro lado, nuestros cónsules están en la absoluta imposibilidad de conocer exactamente el estado sanitario de las poblaciones donde residen. Durante mi estadía última en Panamá me he convencido de ello. No existiendo la declaración obligatoria, los médicos rara vez señalan los casos que se presentan, excusándose detrás del secreto médico y los intereses de la población donde ejercen su cometido, ó calificando con nombres más ó menos velados los casos que son imposibles de ocultar. Es necesario, pues, declarar con entera franqueza que, no obstante las cuarentenas, estamos constantemente en peligro de recibir el mal.

Por otra parte, aún conocida exactamente la existencia del flagelo en el puerto de salida, las cuarentenas no nos pondrían absolutamente al abrigo de él. En efecto, sabemos que los vapores que hacen el tráfico en nuestra costa, permanecen durante los momentos de carga y descarga acostados al muelle de la Boca en Panamá ó en la ría de Guayaquil, es decir, bastante cerca para recibir y conservar en sus bodegas una buena proporción de mosquitos, que allí encuentran abundante alimento, una atmósfera húmeda y caliente, espacios oscuros y mal aereados, agua donde depositar sus huevos, ó sea las condiciones ideales para su conservación ó permanencia. Si entre ellos existieran algunos stegomyas infectados quedarían allí y vendrían á inocular á los tripulantes ó pasajeros durante el trascurso del viaje, al fin de la cuarentena ó aún después de recorrida toda la costa sud-americana y ya en viaje de regreso al norte. Los mosquitos viven, en efecto, muchos meses, y una vez infectados conservan durante todo el trascurso de su vida la facultad de trasmitir la enfermedad.

Así se explican ciertos hechos al parecer oscuros, v. gr. la existencia del mal en determinados barrios, que jamás pueden verse libres de él. Es conocido el caso de un navío de guerra italiano que se infectó en el Brasil, produciéndose una violenta epidemia en su tripulación. Para hacerla cesar fué enviado á las regiones frías, pero á su regreso volvió á presentarse la epidemia con tal tenacidad y rebeldía á todos los

medios de profilaxia, que fué necesario desarmarlo y poner ese navío fuera de servicio.

La fiebre amarilla se desarrolla á bordo de los vapores de nuestra costa, generalmente entre los pasajeros de entrepuente, es decir, de aquellos que están más al alcance de los mosquitos venidos de las bodegas, hacinados en espacios sucios cargados de materias orgánicas y expuestos durante su sueño al aire libre, sin protección contra sus picaduras.

De todo lo que llevamos dicho, se deduce la necesidad inmediata de revisar nuestro reglamento sanitario para adaptarlo á las verdaderas necesidades de la práctica.

Aunque el contagio de la fiebre amarilla es, al parecer, únicamente realizado por el intermedio de los mosquitos, no habiéndose dicho aún la última palabra á este respecto, debemos considerar como posible la trasmisión directa de hombre á hombre, ó por sus ropas manchadas de líquidos sépticos, los objetos de su uso diario y aún ciertas mercaderías.

Las medidas profilácticas contra la fiebre amarilla deben ejercitarse según esto:

1º Contra los mosquitos, agentes trasmisores del germen patógeno.

2º Contra el enfermo.

3º Contra las ropas y en general todos los objetos sospechosos de contaminación.

El ácido sulfuroso es el agente de elección para la destrucción de los mosquitos. Al hablar de la profilaxia de la peste hemos ya señalado los argumentos en favor de su empleo y los resultados obtenidos en Pauillac por el Dr. Sené, durante la última epidemia de fiebre amarilla en el Senegal.

Las autoridades sanitarias de Louisiana han establecido la sulfuración como procedimiento obligatorio al cual deben someterse todos los navíos que llegan á Nueva Orleans de Veracruz, la Habana ó cualquier otro puerto infectado de fiebre amarilla. Gracias á esta precaución el mal ha cesado de hacer las frecuentes invasiones que en esta época eran tan comunes en esa ciudad.

Destruidos los insectos, sometida la mercadería á la sulfuración y desinfectado convenientemente el navío y los equipajes, debe procederse á las medidas que impidan la trasmisión posible del mal de hombre á hombre.

En verdad, si se organizara cuidadosamente el servicio de inspección sanitaria urbana, y se reglamentara de manera perfecta la declaración obligatoria de los enfermos infecciosos, debería suprimirse todo período de observación, permi-

tiendo inmediatamente después de desinfectado el navío, el desembarco de pasajeros, pero obligando á éstos á indicar exactamente su domicilio y presentarse diariamente durante los primeros cinco ó seis días de su llegada á la oficina sanitaria, para aislarlos en cuanto presenten el menor síntoma sospechoso.

Así es como se procede en Barbados, por ejemplo, donde, no obstante el clima tropical y el estado sanitario no floreciente de la población se han suprimido absolutamente las cuarentenas. Debe recordarse que Barbados es un lugar de escala de los barcos procedentes de las costas brasileñas y del litoral este de Méjico, generalmente infestados por la fiebre.

Si no se organiza entre nosotros convenientemente el servicio de inspección sanitaria de las ciudades será necesario ser más prudentes que en Barbados, no llevando las franquicias tan lejos, tomando ciertas precauciones contra los pasajeros, muy particularmente si hay enfermos á bordo. En tal caso, después de la desinfección del navío antes del descargue, los pasajeros sanos serán conducidos lo más pronto posible á un pabellón de aislamiento, donde permanecerán alejados de la ciudad y de los enfermos, y estos últimos deberían ser llevados al hospital sanitario para su tratamiento.

Después de un razonable período de observación, ocho ó diez días v. gr., se pondría en libertad á los primeros.

Las mercaderías no serían detenidas á bordo después de la desinfección del navío que las conduce.

Todas estas medidas serían tomadas en la estación sanitaria de Paita, donde los vapores deberán forzosamente tocar. La desinfección sería presidida por un médico sanitario competente, y se la comprobaría usando *testigos* especiales, siguiendo el método ya señalado á propósito de los experimentos de Calmette.

Llegado el navío al Callao, después de realizada la desinfección, si no hay enfermos sospechosos á bordo aunque el navío traiga patente sucia, se permitirá el desembarco inmediato de los pasajeros. No es lógico someterlos á un período de observación después de ocho ó diez días de viaje. Cuando más, se les someterá á la vigilancia de la autoridad sanitaria.

III

Los reglamentos sanitarios dictados en las diferentes conferencias internacionales han sido dirigidos principalmente contra el cólera. Poco ó nada hay que modificar respecto á la profilaxia de esta enfermedad á no ser en lo referente á la desinfección de las mercaderías. Este problema ha sido insoluble hasta el presente.

El germen colérico es muy sensible á las causas de destrucción. Las experiencias del profesor Calmette han probado que el gas Clayton esteriliza los cultivos secos ó húmedos del bacilo vírgula. La sulfuración, sería, pues, el medio de elección para desinfectar el cargamento de los navíos.

Si se dota los puertos del Perú de lazaretos bien utilados, las cuarentenas quedarían prácticamente abolidas, desde que el período de incubación del cólera es relativamente corto. Se exigiría solamente una breve permanencia de los pasajeros y la tripulación en los pabellones de aislamiento, mientras que las mercancías serían descargadas inmediatamente después de desinfectado el navío.

Deberá tenerse gran cuidado en cambiar totalmente el agua potable del navío y desinfectar los depósitos en caso de epidemia á bordo.

IV

Lo que hemos dicho para cada una de las grandes enfermedades exóticas en particular hace ver que nuestra legislación sanitaria debe sufrir una completa trasformación para hacerla eficaz en sus resultados y rápida en sus procedimientos, á fin de no entrabar el tráfico marítimo.

Para realizar la reforma es indispensable comenzar por establecer instalaciones sanitarias bien utiladas y provistas de un personal inteligente.

Los gastos que ocasione su construcción y funcionamiento son relativamente pequeños y están grandemente compensados por los beneficios que reportarán. Su importancia económica puede apreciarse, recordando los perjuicios sufridos por nuestro comercio en la reciente invasión de la peste.

La paralización del tráfico marítimo ha costado seguramente á nuestro país mucho más que lo que hubiera costado el establecimiento de todo un sistema completo de estaciones sanitarias en nuestra costa.

Por el momento debemos contentarnos con dos estaciones sanitarias: una en Paita y la otra en Ilo ó Mollendo. Si estuviera en nuestro poder Arica, debería ser nuestro baluarte sanitario del sur.

Una estación sanitaria debe comprender dos secciones distintas, una para la desinfección y la otra destinada al aislamiento. Debe estar provista, además, de un laboratorio de análisis bacteriológicos y químicos.

A) La sección de desinfección debe poseer un material *ad hoc*, suceptible de desinfectar rápidamente el más grande navío que trafique en nuestras costas y su contenido. Este material debe ser en parte móvil, instalándolo de preferencia á bordo de una pequeña embarcación capaz de acostar el navío que va á desinfectarse. Además debe existir una sección fija de desinfección.

Los elementos indispensables del material móvil serían: un aparato Clayton tipo B ó dos tipo A, provistos de sus calderos, motores y todos sus demás accesorios; un juego de irrigadores poderosos de líquidos antisépticos; algunos pulverizadores é inyectores del tipo Gerneste Hercher, v. gr., y algunos útiles accesorios. La estufa á vapor de á bordo completará el material.

El aparato Clayton se compone esencialmente, como ya hemos tenido ocasión de decir, de un generador de gas sulfuroso y un propulsor destinado á hacerlo llegar al espacio en desinfección.

El generador está constituido por una cavidad metálica en forma de mufla de horno de ensayes, su fondo plano tiene un doble platillo metálico. En el superior, provisto de perforaciones para la ventilación, se coloca el azufre, y el espacio comprendido entre los dos platillos sirve para el paso del aire que debe alimentar la ignición.

El gas sulfuroso alcanza en esta cámara cerrada una temperatura de 500 á 700°. Para emplearlo se hace necesario hacer descender su temperatura exagerada, y, al efecto, existe un refrigerador de agua activado por un pequeño motor á vapor ó de petróleo. El mismo motor sirve para el funcionamiento de un ventilador, que aspira el gas sulfuroso del generador, lo hace pasar á través de la cámara refrigerante

y lo envía en seguida por un tubo flexible hacia el espacio que va á desinfectarse.

El aire que alimenta la combustión del azufre es tomado del que existe en este mismo espacio por desinfectar, de suerte que, haciéndose de un lado la aspiración de la atmósfera en él contenida é inyectándose de otro lado el gas sulfuroso, se obtiene rápidamente una mezcla gaseosa perfectamente homogénea y de un tenor elevado en gas activo. Pronto llega un momento en que la atmósfera del espacio en desinfección está cargada de gas sulfuroso, y como el azufre no hallaría en el aire de ella la cantidad de oxígeno que necesita para continuar en ignición, se cierra entonces el conducto de aspiración, tomando del aire libre el oxígeno necesario para continuar produciendo gas sulfuroso.

El horno Clayton puede instalarse permanentemente á bordo de los navíos, por lo que es de esperarse que en lo futuro cada uno de ellos estará provisto de este aparato tan útil como la estufa desinfectadora á vapor.

En los puertos, el aparato Clayton puede establecerse en los muelles, sobre un carro, como pasa en Nueva Orleans, ó lo que es mucho mejor sobre una pequeña embarcación que se acercaría al navío antes de que éste se ponga en contacto directo con el puerto, evitando así el éxodo posible de las ratas durante las maniobras de sulfuración. En este último caso una caldera sola serviría para hacer marchar la embarcación y para el funcionamiento del aparato sulfurador.

Existen varios tipos del aparato Clayton, según sus dimensiones y la cantidad de gas que suministren en un mismo espacio de tiempo.

El tipo B es el más grande y el que más conviene para la sulfuración rápida de un gran navío. Su rendimiento por minuto es de veintitrés á veinticinco metros cúbicos de mezcla gaseosa á 15 % de gas activo y á la temperatura de veinte grados centígrados. La combustión de un kilógramo de azufre produce diez metros cúbicos de anhidrido sulfuroso, es decir, que se necesitaría diez kilos para obtener una proporción de diez por ciento en una cámara de mil metros cúbicos de capacidad.

En una sulfuración ordinaria se emplean generalmente para un gran navío cien á ciento cincuenta kilógramos de azufre, lo que da un gasto de veinte á treinta soles, costando aproximadamente veinte centavos de nuestra moneda el kilógramo de azufre en cañones, de primera calidad, que es el único que debe usarse.

Además del azufre sólo se necesita carbón ó petróleo y agua, para alimentar la caldera. El motor es solo de cinco caballos, de modo que marcha gastando poco combustible.

Los otros tipos del aparato Clayton son más pequeños y con ellos la operación resulta más larga y quizá más costosa.

El tipo A, que se instala generalmente á bordo de los navíos, da cada minuto un rendimiento de tres y medio metros cúbicos de gas á 15 % y á veinte grados centígrados. Se podría en rigor emplearlo para la desinfección de los navíos, pero la operación se hace tan larga que no resultaría práctica.

En Londres y Liverpool, donde se hace la sulfuración de los navíos de mayor tonelaje, se usa un aparato B para las calas y uno A para los camarotes é instalaciones superiores.

En realidad lo que más convendría es un horno del tipo B que ha sido adoptado y funciona en las estaciones sanitarias de Dunkerque, Colombo, Bombay, Calcuta, Sydney, el Cabo, Natal y otras.

Se puede también instalar en una misma balsa dos aparatos tipo A, alimentados por un solo caldero y una sola bomba. Aunque el rendimiento de dos aparatos A sea inferior á uno B, se ganaría tiempo usándolos, á causa de la mayor facilidad de su manejo y del más fácil trasporte de los tubos. Esta disposición sería muy útil en nuestras costas, donde no llegan grandes navíos.

Si el aparato se instala sobre un remolcador ú otra embarcación automóvil, el motor que la pone en marcha puede emplearse, como ya hemos dicho para el funcionamiento de aquel.

Si el aparato se instala sobre un pontón ordinario, como pasa en Dunkerque, Colombo y el Cabo de Buena Esperanza, debe establecerse sobre el mismo pontón un caldero y una bomba de agua especiales. Es, pues, mucho más ventajoso el primer sistema.

El precio de todo el material de desinfección puede estimarse en dos mil á dos mil quinientas libras.

El aparato Clayton tipo B se vende por mil libras, comprendiendo en ese precio el generador soplete, motor y refrigerador. Una caldera, una bomba de agua y cincuenta metros de tubo, cantidad suficiente para las operaciones de desinfección, cuestan aproximadamente doscientas libras más.

Cada aparato tipo A cuesta cuatrocientas libras sin caldera ni tubo ó sea seiscientas con todos sus accesorios.

B) La sección de aislamiento debe comprender varios pabellones aislados para el alojamiento de las personas sanas y un hospital sanitario.

Los pabellones de aislamiento, que deben ser tres ó cuatro, á fin de satisfacer á la contingencia de existir dos ó más navíos infectados llegados en épocas diversas, deben estar situados á una conveniente distancia del hospital, completamente separados de él y construidos en armonía con su objeto. Se llenarán todas las exigencias, construyendo un edificio de madera, provisto de un buen número de habitaciones separadas unas de otras, desinfectables, de paredes lisas, y pintadas al oleo de colores claros, sin tapices ni colgaduras, bien aereadas por amplias ventanas, protegidas por redes metálicas y provistas solamente de los muebles indispensables.

El hospital sanitario merece un estudio detenido al proyectarlo, y la mayor solicitud en su construcción y funcionamiento. Desde luego el único tipo aceptable es el hospital celular.

Se podrían construir dos ó tres pabellones constituidos por una serie de boxes ó celdas de aislamiento dispuestas en dos series á ambos lados de un corredor central. Una parte del pabellón se reservaría para los servicios especiales al pabellón.

Cada box estaría construido de modo de hacerlo perfectamente desinfectable. Sus muros planos, pintados al aceite, formarían ángulos redondeados al unirse entre sí ó con el suelo y techo. Una amplia ventana asegura su perfecta aereación é iluminación. El suelo formando ligera pendiente hacia una boca de desagüe estaría cubierto de un revestimiento impermeable. El mobiliario se reduciría al mínimum indispensable.

C) El funcionamiento de la estación sanitaria requiere un personal perfectamente instruido en las prácticas de la profilaxia y de la antisepcia. Habría que educar convenientemente un número de oficiales sanitarios y enfermeros, penetrándolos bien de su importante misión.

Llegado el navío por desinfectar, se acercaría á él la embarcación provista de los aparatos desinfectadores, y después del estudio conveniente de la disposición del navío, se procedería de acuerdo con las necesidades del caso.

Cada navío tiene una construcción especial, según la cual debe variarse el programa de la desinfección. Los vapores

que hacen el servicio de nuestras costas ofrecen desde este punto de vista una arquitectura peculiar, que debe conocer en sus detalles el oficial sanitario encargado de desinfectarlos.

La desinfectación de sus bodegas exige un perfecto conocimiento de su número, su disposición, su modo de comunicación recíproca, etc., á fin de hacer llegar sucesivamente á cada una de ellas la cantidad de gas necesario, manteniéndolas cerradas durante un espacio determinado de tiempo. Por esto, el jefe de la maniobra debe conocer netamente el plano de cada navío que vaya á desinfectar. En los vapores de las dos compañías que hacen el servicio regular de nuestros puertos, las bodegas constan generalmente de cuatro compartimientos inferiores completamente aislados unos de otros y susceptibles de cerrarse herméticamente.

El compartimiento del centro se reserva para la maquinaria. Los otros tres están destinados á la carga, y constan de dos pisos separados por un falso puente. La desinfección de este compartimiento es facilísima y puede realizarse rápidamente.

En cambio, el entrepuente es completamente abierto, siendo imposible hacer actuar allí los gases antisépticos á una concentración suficiente. Es necesario, pues, desinfectarlos por medio de grandes lavados con soluciones antisépticas. Las superficies son generalmente pulidas y en su mayor parte metálicas, lo que facilita la desinfección. Siendo esta parte reservada á los pasajeros de segunda clase y al trasporte del ganado, la desinfección debe ser allí hecha con rigor y minuciosidad.

La parte superior del navío, reservada á los pasajeros de primera clase, es la más complicada en su disposición. Los camarotes pueden comunicarse en su mayor parte, de modo que la sulfuración se hace por secciones, facilitándose así la operación. Para llevarla á cabo es muy útil un aparato Clayton tipo A.

Entre las dos filas ó series de camarotes de babor y estribor, existe un espacio vacío á manera de larga y estrecha galería central, cerrada por todos lados y sólo accesible al aire por pequeñas ventanillas que se abren sobre los camarotes y por una abertura situada á proa. Ese espacio, que suele estar habitado por grandes cantidades de ratas, puede servir de tubo conductor del gas á la totalidad de los camarotes. Haciendo entrar el gas Clayton por su abertura de proa, aspirándolo por la ventana de un camarote de popa y

cerrando herméticamente todas las puertas y ventanas de las dos filas de camárotes, es posible desinfectarlos de una sola vez. Naturalmente, sería necesario hacer un estudio experimental antes de adoptar este procedimiento.

Estudiada la disposición arquitectónica del navío, debe realizarse la desinfección de una manera metódica en los diversos compartimientos de las calas, manteniéndolos sucesivamente cerrados, á fin de impedir el regreso de las ratas vivas á los que ya estén sulfurados.

La operación se verifica en cada compartimiento, sin retirar el cargamento ni modificar su posición. Se hace llegar por dos aberturas los tubos de aspiración é impulsión del gas, se cierra completamente todas las otras aberturas del compartimiento y se comienza á hacer funcionar el aparato. Los tubos de entrada y salida del gas, deben descender lo más cerca posible del fondo de la cala, á fin de facilitar la operación.

Después de las bodegas, se desinfectan los camarotes, y en general, todas las diversas secciones del navío, sin olvidar los botes salvavidas que suelen contener nidos de ratas.

Puesto en marcha el aparato, se alcanza bien pronto un tenor elevado en gas activo. En las experiencias hechas en Dunkerque por el Dr. Calmette, se obtuvo en un camarote del vapor «René,» media hora después de iniciado el experimento, una concentración de 10 % de SO^2 en el conducto de impulsión, y un 8 % en la atmósfera del camarote al nivel de las camas, no obstante que el camarote estaba incompletamente cerrado y el gas se difundía fácilmente al exterior. En efecto, una vez detenida la marcha del aparato, se vió descender rápidamente la proporción de SO^2. En dos horas y cuarto descendió esta del 10 % hasta el 1.5 % al nivel de la cama inferior, y al 2.5 % á la altura de la superior. A pesar de esto, se obtuvieron los resultados muy satisfactorios, que ya tuvimos ocasión de indicar.

Cuando se ha alcanzado una proporción de 10 % á 12 % de gas activo, se retiran los tubos, se cierra herméticamente las aberturas que les dieron paso, y se procede á la sulfuración de los otros compartimientos.

El tiempo que estos deben guardar la mezcla gaseosa, se calculaba generalmente en seis á siete horas, pero los doctores Proust y Faivre, hacen notar que en las sulfuraciones realizadas á bordo de los vapores «Diego Suárez,» «Regina,» «Westminster Bridge,» «Mars,» «Port Stephens,» «Assyria» y «Heens Kerck,» esta duración no ha sido suficiente;

quizá á causa de vicios de procedimiento, se encontró después de realizada, algunos insectos y roedores vivos. La prudencia exige, pues, prolongar esta operación y cuidar que sea verificada con las mayores garantías de seriedad.

Para ello, cada vez que se realice una sulfuración, se tendrá en cuenta:

1.° La concentración de la mezcla gaseosa en el local de desinfección, que debe ser superior á 8 % por lo menos durante dos horas;

2.° La penetración de este gas á través de los objetos permeables y de las aglomeraciones de mercaderías;

3.° La eficacia del antiséptico sobre los parásitos.

Ninguna desinfección se realizará sin esta triple comprobación. (Calmette.)

Para hacer los dosajes sucesivos de la mezcla gaseosa y comprobar la marcha de la operación, satisfaciendo la primera de las condiciones enunciadas, se emplea un procedimiento muy sencillo, ideado por los autores americanos, fundado en la gran solubilidad del SO^2 en el agua.

El aparato empleado consiste en una probeta de cien centímetros cúbicos de capacidad, graduada de uno á cien, que presenta un estrechamiento en sus dos extremidades. La inferior de estas se prolonga en forma de tubo delgado provisto de una llave. La superior, después de estrecharse en una corta extensión, se ensancha de nuevo en forma de embudo. En el estrechamiento existe una llave como en la parte inferior.

Para realizar el dosaje se abren las dos llaves de la probeta y se hace llegar el gas por el tubo inferior, adaptándolo á un orificio especial, abierto con tal objeto en el tubo de impulsión del aparato Clayton inmediatamente después del ventilador, en caso de que se quiera dosar la mezcla gaseosa á su salida de éste. Si se quiere dosar el gas contenido en el espacio en desinfección, se extrae una cantidad de él, por medio de una bomba de mano, y se le inyecta en la probeta graduada. Se cierran en seguida ambas llaves, se llena de agua el embudo superior, se abre la llave que le corresponde y el agua entra en la parte graduada de la probeta á medida que el gas va disolviéndose en ella. Cuando el agua cese de entrar, se lee el número de centímetros cúbicos que esta mide en el interior de la probeta, y que corresponden al número de centímetros cúbicos de gas sulfuroso contenidos en los cien centímetros cúbicos de la mezcla gaseosa encerrada en la probeta.

Pero el conocimiento de la concentración media de la masa gaseosa no es, como hemos dicho, el único medio de verificar la sulfuración. Para garantizar su eficacia debe verse si el gas ha penetrado en todos los distintos puntos del navío, y si ha obrado mágicamente sobre los roedores, insectos y bacterias.

Para ello debe hacerse uso de *testigos*, constituidos por ratas vivas, colocadas en jaulas, é insectos encerrados en cajas pequeñas, que se disponen, protegidas ó no, en los diferentes compartimientos del barco y á distinta altura. La comprobación bacteriológica se hará de acuerdo con las ideas de Calmette, por medio de cultivos del germen que provoca la sulfuración, el bacilo pestoso ó el del cólera, v. gr., con los que se ha infectado una hoja de papel de filtro de la manera que ya hemos indicado.

«No se permitirá tocar las mercancías y reocupar los locales infectados ó sospechosos, dice el profesor Calmette (1), sino cuando, después de veinticuatro ó cuarentaiocho horas, el sembrío de los testigos en medios apropiados de cultivo, habrá demostrado que la desinfección ha sido eficaz.»

Después de diez horas de oclusión, se abren los distintos compartimientos y se procede á ventilarlos, valiéndose del mismo aparato Clayton, que aspira el gas sulfuroso de la bodega, reemplazándolo por aire puro.

La duración total de la operación puede estimarse en diez y ocho á veinticuatro horas. Si á ello se agrega las veinticuatro ó cuarenta y ocho horas necesarias á la comprobación bacteriológica, se tiene un período de dos ó tres días para la completa desinfección de un navío, después de la cual, sin sufrir la menor cuarentena, debe ser, en cuanto á su cargamento, puesto á libre plática. Se comprende la inmensa ventaja que esto ofrece al comercio.

Hay que recordar que el manejo de los aparatos Clayton es delicado y exige la intervención de personas competentes. Según el Director del servicio de sanidad de Dunkerque, el personal para una sulfuración ordinaria debe comprender cuatro agentes sanitarios, un oficial, un mecánico y dos guardianes, á los cuales se agregarán como auxiliares, algunos hombres del lazareto ó de la tripulación del navío.

Realizada la desinfección, en caso de existir epidemia á bordo, se conduce á los pasajeros al pabellón de aislamiento, donde permanecerán mientras se compruebe la eficacia

(1) Revue d'Hygiene et de police sanitaire, 20 octubre 1902.

de la desinfección, según el procedimiento ya señalado. Después de dos ó tres días serán puestos en libertad.

Si hay enfermos á bordo, se observarán con éstos, en su trasporte al hospital, las precauciones más minuciosas para impedir la propagación del mal. Es necesario conducirlos en embarcaciones y coches de ambulancia protegidos contra el ingreso de los mosquitos y perfectamente desinfectables, aislarlos en boxes ó celdas de una sola cama, provistas de telas metálicas en sus ventanas, y de una doble puerta que se mantendrá siempre cerrada para oponerse al ingreso de los mosquitos. Allí serán tratados convenientemente por enfermeros diplomados, que observarán los mayores cuidados en lo referente á la asepcia, revistiendo una blusa especial al ingresar á la celda, blusa que dejarán en el interior de ésta á su salida, lavándose las manos con soluciones antisépticas y vigilando la absoluta limpieza del enfermo y el box que le contiene. Como pudieran haber ingresado mosquitos, no obstante las redes metálicas protectoras, debe hacerse diariamente una prolija investigación, observar la parte inferior de las camas, los pliegues de los cobertores y de las blusas suspendidas en el box, los ángulos y las superficies oscuras. Para estar cierto de su ausencia, se quemará polvo de pelitre en un pequeño receptáculo metálico fijado en la extremidad de un largo tallo, á fin de poder pasear el polvo humeante á pocos centímetros de las partes más altas de los muros ó el techo. El humo aturde á los mosquitos que caen y deben recogerse cuidadosamente para ser incinerados. Debe añadirse que los boxes construidos especialmente para ser desinfectables, son poco visitados por los mosquitos, que prefieren los lugares poco ventilados, pintados de color oscuro y desprovistos de grandes ventanas.

Los vehículos que han trasportado al enfermo, serán inmediatamente desinfectados, lavándolos con grandes cantidades de agua de Javel ó soluciones mercuriales y quemando azufre en su interior. Lo mismo se hará con las celdas de aislamiento cuando hayan sido abandonadas por el enfermo.

Un pequeño aparato Clayton podría usarse con ventaja para la sulfuración de los boxes.

La mayor circunspección debe observarse en el funcionamiento de la estación sanitaria, donde una ligera omisión de las reglas de la asepcia puede entrañar los más serios perjuicios.

Para impedir ó atenuar los peligros que podría resultar de ello, debe reglamentarse cuidadosamente la declaración obligatoria de las enfermedades infecciosas. De esta manera, si por desgracia, de la estación sanitaria se propaga el contagio á la ciudad, quedaría limitado á muy pocos casos.

Sólo practicando este conjunto de medidas y armados convenientemente, podremos estar seguros desde el punto de vista sanitario, sin necesidad de atacar los intereses del comercio, muy dignos de tenerse en cuenta.

Para completar nuestro armamento profiláctico, deberíamos establecer estaciones sanitarias en Puno, á fin de prevenir las invasiones de viruelas y difteria provenientes de Bolivia, y en Iquitos, siempre en peligro de recibir la fiebre amarilla de los puertos brasileros.

Nuestra defensa sanitaria exige no sólo la instalación de dos ó más estaciones sanitarias, sino que además es necesario asegurar su empleo eficaz conociendo exactamente el estado sanitario de los navíos que lleguen á nuestras costas.

Para ello, es indispensable organizar un servicio de médicos de sanidad de competencia reconocida, que serán adscritos á los consulados de Panamá, Guayaquil é Iquique, á quienes se encargará de investigar el estado de salubridad de los puertos y también del estado de salud de los pasajeros que se embarquen en cada vapor que venga al Perú. Las patentes tendrían entonces todo el valor que de ellas se exige.

Esta medida propuesta por nuestro recordado maestro el Dr. Muñíz, (1), debe ser puesta en práctica á la mayor brevedad.

Es absolutamente indispensable, además, asegurar la independencia del médico de á bordo con relación á las Compañías de Navegación, haciéndolo un funcionario oficial, en quien se pueda depositar toda confianza. Para ello, debe organizarse un servicio de médicos sanitarios nombrados por la Junta Suprema de Sanidad, previa comprobación de su competencia, que se embarcarían antes de llegar á nuestra costa en los puertos vecinos de las naciones limítrofes.

---

(1) Dr. Manuel A. Muñiz. Profilaxia marítima nacional. La Crónica Medica N.° 133, 15 de julio de 1894.

El establecimiento de este sistema ofrece dificultades que podrían vencerse haciendo un tratado internacional con Chile, el Ecuador y Colombia, por lo menos, según el cual, la Administración Sanitaria de estos países haría el nombramiento de un cierto número de médicos sanitarios oficiales, pagados por los gobiernos respectivos, que viajen en cada uno de los distintos vapores que trafican regularmente en nuestras costas. Las compañías de vapores pagarían directamente á esos gobiernos una cantidad determinada para cubrir los gastos que este sistema les imponga.

En resumen, las modificaciones que nuestra organización sanitaria requiere, están contenidas en las siguientes proposiciones:

1.ª Instalación de dos ó más estaciones sanitarias en nuestra costa, donde serán desinfectados los barcos procedentes de puertos infectados, haya ó no infección á bordo;

2.ª Organización de un servicio de médicos adscritos á los consulados de Panamá, Guayaquil, Iquique y otros puertos, y de médicos sanitarios, independientes de las compañías de vapores, que viajen en los navíos de nuestras costas, encargados de vigilar el estado sanitario durante su tránsito, y de asegurar la eficacia de la desinfección;

3.ª Establecer un servicio de vigilancia médica de los pasajeros y tripulantes desembarcados de los navíos infectados ó sospechosos;

4.ª Hacer obligatoria la declaración de las enfermedades exóticas.

Con tales elementos podrían modificarse nuestras leyes de policía sanitaria internacional de la manera siguiente:

1.° Los navíos provistos de patente limpia serán admitidos inmediatamente á libre plática si no hay á bordo enfermos de peste, fiebre amarilla, cólera ó viruela;

2.° Los navíos que traigan patente sucia, serán sometidos á la desinfección, antes del descargue, y sus pasajeros, si no hay enfermos, permanecerán aislados mientras se verifica la desinfección y se comprueba su eficacia, es decir, durante un período máximo de tres á cuatro días, después de los cuales, el navío será admitido á libre plática;

3.° Los pasajeros serán sometidos durante algunos días después de su desembarque, á la vigilancia médica, imponiéndoles la obligación de señalar su domicilio y presentarse diariamente á la oficina sanitaria para su reconocimiento médico;

4.° En caso de haber epidemia á bordo, los enfermos serán conducidos al hospital sanitario, y los pasajeros sanos á un pabellón de aislamiento, donde permanecerán durante el tiempo de incubación de la enfermedad que exige tal medida;

5.° Los equipajes serán desinfectados cuidadosamente y no se permitirá el descargue del navío antes de la perfecta desinfección de sus bodegas.

Así quedarán reducidas á su mínimum las cuarentenas, y salvaguardado el principio superior de la salud pública, sin dañar los intereses comerciales.

Debemos entrar, franca é inmediatamente, en el camino de las reformas sanitarias radicales. No tenemos derecho para permanecer más tiempo inactivos.

«Una vida perdida, cuando ha podido evitarse, es un capital ganado en el activo de una raza ó de un pueblo, y nada acredita más bien el grado de civilización de un país que sus instituciones sanitarias.» (1)

M. O. Tamayo.

---

(1) Dr. Manuel A. Muñiz. Loc. cit.